

榆林市王圪堵水库至靖边引水工程

环境影响报告书

建设单位：榆林市水务集团有限责任公司

编制单位：陕西省水利电力勘测设计研究院

二〇二三年二月

目录

1 概述	5
1.1 项目由来.....	5
1.2 项目特点.....	6
1.3 项目初步判定.....	6
1.4 环境影响评价工作过程.....	18
1.5 关注的主要环境问题.....	19
1.6 报告书主要结论.....	19
2 总则	20
2.1 编制依据.....	20
2.2 评价原则.....	23
2.3 环境影响识别与评价因子筛选.....	23
2.4 评价工作等级.....	25
2.5 评价范围及评价时段.....	30
2.6 评价重点与评价方法.....	30
2.8 评价标准.....	31
2.9 评价工作程序.....	32
3 工程概况	34
3.1 流域概况.....	34
3.2 项目基本情况.....	34
3.3 工程任务及规模.....	35
3.4 工程组成.....	35
3.5 工程施工.....	39
3.6 工程占地.....	47
3.7 工程移民.....	47
3.8 工程管理.....	47
3.9 工程总投资.....	47
3.10 工程特性表.....	48
4 工程分析	53
4.1 工程选址合理性分析.....	53
4.2 环境影响因素分析.....	53
4.3 施工期污染源强核算.....	54
4.4 运行期污染源分析.....	57
4.6 污染源强核算清单.....	58
4.7 风险源分析.....	59
5 环境现状调查与评价	61
5.1 自然环境现状.....	61
5.2 环境保护目标调查.....	65
5.3 环境质量现状调查与评价.....	77
5.4 区域污染源调查.....	106
5.5 主要环境问题.....	106
6 环境影响预测与评价	108
6.1 地表水环境影响评价.....	108
6.2 地下水环境影响评价.....	110
6.3 环境空气影响评价.....	110
6.4 声环境影响预测评价.....	113

6.5 固体废物影响评价	116
6.6 生态环境影响评价	117
6.7 环境敏感区影响评价	122
6.8 人群健康的影响预测评价	123
6.9 对社会环境影响评价	123
7 环境保护措施	125
7.1 环保措施设计原则	125
7.2 环境保护总体布置	125
7.3 地表水环境保护措施	126
7.4 地下水环境保护措施	128
7.5 环境空气环境保护措施	129
7.6 声环境保护措施	130
7.7 固体废物处置措施	131
7.8 生态环境保护措施	132
7.9 环境敏感区保护措施	135
7.10 人群健康保护措施	136
7.11 社会环境保护措施	137
7.12 环境保护设施验收	138
8 环境风险管理	140
8.1 评价目的	140
8.2 环境风险识别	140
8.3 环境风险分析	141
8.4 环境风险防范措施及应急要求	141
8.5 环境风险应急预案	142
9 环境影响经济损益分析	145
9.1 环境保护投资估算	145
9.2 环境影响经济损益分析	149
10 环境管理与监测计划	152
10.1 环境管理	152
10.2 环境监测	154
10.3 环境监理	158
10.4 环保验收	162
11 评价结论及建议	164
11.1 综合评价结论	164
11.2 建议与要求	170

1 概述

1.1 项目由来

靖边县位于陕西省西北部，榆林市西南部，地处毛乌素沙漠南缘，境内矿产资源富集，以靖边为中心的陕甘宁盆地中部天然气田，探明储量 4666 亿 m^3 ，控制储量 3200 亿 m^3 ，建成年净化能力达 50 亿 m^3 的中国最大的天然气净化厂，承担着向北京、西安、上海、银川等全国 20 多个大中城市供气的重任，是“西气东输”的枢纽；南部山区蕴藏着丰富的石油资源，已探明储量约在 3 亿 t 以上；北部煤炭资源分布面积达 800 km^2 ，探明储量达 35 亿 t 以上。并且县域内分布有靖边能源化工综合利用产业园区，是我国四个现代煤化工产业示范区之一的榆林国家级现代煤化工产业示范区的核心区域也是榆林煤化工产业示范区三大主导产业集聚区之一。但靖边县域水资源储量不足，水资源时空分布不均，存量少，全县人均占有水资源仅 1100 m^3 ，低于全省人均 1300 m^3 的标准，远低于全国人均 2392 m^3 和国际人均 1700 m^3 的标准，为严重缺水地区。并且依据《榆林市水资源综合规划》（2018 年 2 月），靖边县地下水可开采量为 0.56 亿 m^3 ，而 2020 年，靖边县实际地下水开采量为 0.81 亿 m^3 ，已超采 0.25 亿 m^3 。至 2030 年，靖边能源化工综合利用产业园区年缺水 2497.41 万 m^3 ，水资源严重短缺已是制约靖边能源化工综合利用产业园区发展的主要瓶颈。长期以来水资源短缺及开发不足，严重地影响和制约着当地经济发展。

由于靖边县境内地表水开发条件较差，亟需外调水量补充靖边县境内，通过王圪堵水库给靖边县城供水，可减少县内地下水开采量，节约当地宝贵的地下水资源，减轻当地地下水开采对生态环境的影响，实现人民群众对水资源、水生态、水环境需求为目标，切实增强老百姓的安全感、幸福感和获得感。而正在实施的东线引黄工程直接解决了神木、横山、榆阳、府谷及榆神、榆横工业园区等用水需求，将榆横工业园区由王圪堵水库供水的部分区域改由东线引黄进行水量置换，置换水量向米脂、绥德、子洲三县及靖边供水，可以最大限度地发挥王圪堵水库整体效益。

受榆林市发改委委托，陕西省水利电力勘测设计研究院（以下简称“我院”）于 2021 年 1 月，编制完成了《榆林市王圪堵水库至靖边引水工程方案设计报告》并向发改委进行了汇报，榆林市发改委同意项目开始进入立项程序；受榆林市水利局委托我院于 2021 年 5 月完成了《榆林市王圪堵水库至靖边引水工程项目建议书》，2021 年 11 月，榆林市发改委以“榆政发改审发〔2021〕202 号”文对《榆林市王圪堵水库至靖边引水工程项目建议书》给予批复。

受榆林市水务集团有限责任公司委托，“我院”继续承担了本项目可行性研究阶段 N1 标段（输水干线工程）工作，并于 2022 年 7 月编制完成了《榆林市王圪堵水库至靖边引水工程输水干线可行性研究报告（审定稿）》；工程 N2 标段（靖边支线工程）工作由上海市政院承担，并于 2022 年 9 月编制完成了《王圪堵水库至靖边引水工程 N2 标段可行性研究报告》。2022 年 10 月 8 日榆林市发改委以榆政发改审发〔2022〕194 号文件下发了《关于王圪堵水库至靖边引水工程项目可行性研究报告的批复》的批复。

根据《中华人民共和国环境影响评价法》、《建设项目环境保护管理条例》，王圪堵水库至靖边引水工程应依法编制环境影响评价报告书。

2022 年 8 月，建设单位委托陕西省水利电力勘测设计研究院承担王圪堵水库至靖边引水工程环境影响报告书的编制工作。

1.2 项目特点

榆林市王圪堵水库至靖边引水工程属于生态类项目，本工程建设任务是生活和工业供水，主要水源为王圪堵水库，主要供水对象为靖边县城、沿线所辖黄蒿界、杨桥畔及海则滩 3 个乡镇及靖边县经济技术开发区能源化工区。

N1 标段：**输水干线工程**由王圪堵水库右岸库内新建一级（竖井）泵站取水，再经后两级泵站加压，至靖边县经济技术开发区容积 120 万 m³的事故调蓄池结束，线路全长 61.91km，采用压力管道加压输水，其中穿 G65 高速 3 次、浩吉铁路 1 次，均采用顶管施工，并设穿河、沟倒虹 4 座。

N2 标段：**靖边支线工程**起点为 11 万 m³/d 规模的净水处理厂，净水处理厂北接输水干线工程末端的事事故调蓄池，出水外接清水管线工程。清水管线工程分为两路，一路进入靖边县经济技术开发区清水管网，线路全长约 1.2km；另一路支线输水至靖边榆林炼油厂，线路全长约 18.91km，均采用压力管道输水，其中穿越包茂高速、青银高速、太中银线铁路、芦河河道河道各 1 次，均采用顶管施工。

工程为线性工程，输水线路长，新建一级泵站涉及无定河湿地自然保护区，线路涉及榆林无定河湿地及芦河湿地两处重要湿地。

1.3 项目初步判定

1.3.1 与黄河流域生态保护和高质量发展战略符合性分析

2019 年 9 月 18 日习近平总书记主持召开黄河流域生态保护和高质量发展座谈会并强调，黄河流域生态保护和高质量发展是重大国家战略，保护黄河是事关中华民族

伟大复兴和永续发展的千秋大计，要求共同抓好大保护、协同推进大治理，提出了让黄河成为造福人民的幸福河的伟大号召。2021年10月中共中央、国务院印发《黄河流域生态保护和高质量发展规划纲要》，再次强调黄河流域生态保护和高质量发展是重大国家战略，加强全流域水资源节约集约利用，实施最严格的水资源保护利用制度，全面实施深度节水控水行动，坚持节水优先，**统筹地表水与地下水、天然水与再生水、当地水与外调水、常规水与非常规水，优化水资源配置格局**，提升配置效率，实现用水方式由粗放低效向节约集约的根本转变，以节约用水扩大发展空间。

随着国家西部大开发及陕北能源重化工基地的建设，靖边县经济社会发展速度加快，城市规模不断扩大，用水需求逐年增加，当地水源已经不能满足要求。靖边县境内地表水开发条件较差，而2020年地下水开采量0.81亿 m^3 ，超采0.25亿 m^3 ，因此，亟需外调水量补充靖边县境内，通过王圪堵水库向靖边县城及工业园区供水，可缓解靖边县城及工业园区、沿线乡镇生产、生活用水需求。制定时间表及路线图，逐步关闭靖边县域内工业项目所使用的地下水源，逐步改善地下水超采问题，可减轻当地地下水开采对生态环境的不利影响，满足人民群众对水资源、水生态、水环境的需求，切实增强老百姓的安全感、幸福感和获得感。

由此可见，工程属于黄河流域生态保护和高质量发展规划中提出的统筹地表水与地下水、当地水与外调水的优化水资源配置的水利项目，工程建设符合黄河流域生态保护和高质量发展国家战略。

1.3.2 产业政策符合性分析

本工程属于《产业结构调整指导目录（2019年本）》第二十二项城镇基础设施第20小项“城市供水、排水、燃气塑料管道应用工程”，为鼓励类项目。

1.3.3 与功能区划的符合性分析

与功能区划的符合性分析

表 1.3-1

序号	功能区划名称及所属区划	政策要求	工程任务及作用	符合性
1	根据《陕西省生态功能区划》，项目区地处长城沿线风沙草原生态区一级生态区，二级功能区为神榆横沙漠化控制生态亚区及定靖北部沙化、盐渍化控制生态亚区，三级功能区为横榆沙地防风固沙区及定靖东北部防风固沙区。（详见图 1.4-1）	横榆沙地防风固沙区：沙漠化控制功能极重要，保护沙生植被，控制放牧与樵采，营造防风固沙林； 定靖东北部防风固沙区：土地沙漠化控制功能，保护和恢复现有植被，营造防风固沙植被	本项目的工程任务是解决靖边县城、沿线乡镇的生产生活用水，以及经济技术开发区能源化工园区工业用水需求， 逐步改善缓解地下水超采问题 。可以有有效的保护地下水资源被，保护和恢复现有植被，对防风固沙起到积极作用。	符合
2	根据《陕西省主体功能区规划》，本工程所在地横山区、靖边县属国家层面重点开发区域（榆林北部地区）以及省级层面重点生态功能区（其他区域）；另外，项目管线涉及陕西无定河湿地省级自然保护区、王圪堵水库饮用水源地保护区、榆林无定河湿地以及芦河湿地（重要湿地）等禁止开发区域。（详见图 1.4-2）	榆林北部地区：加强节能减排、资源综合利用、灌区节水改造以及城市 and 工业节水。加大林地生态保护，强化“三北”防护林建设，实施京津风沙源治理二期工程，推进防沙治沙示范区建设，依法划定一批沙化土地封禁保护区，巩固防风固沙成果。切实保护煤矿开采区地下水资源，加快采煤沉陷区综合治理及矿山生态修复。 其他区域中陕北地区：要加强荒漠治理、湿地保护与林草生态系统保护，实施退耕还林、“三北”防护林工程和京津风沙源治理工程，提高林草覆盖率，恢复矿区生态环境 自然保护区的管控要求：要依据《自然保护区条例》、本规划确定的原则和自然保护区规划进行管理。新建公路、铁路和其他基础设施，不得穿越自然保护区的核心区和缓冲区，尽量避免穿越实验区。 饮用水源地保护区的管控要求：依据《中华人民共和国水法》、《中华人民共和国水污染防治法》、《水资源保护条例》、《陕西省城市饮用水水源保护区环境保护条例》、《陕西省湿地保护条例》、本规划确定的原则和重要水源地规划进行管理。在水源地保护区内禁止从事与供水设施和保护水源无关的经营建设项目，坚决杜绝旅游、房地产等开发建设行为。 重要湿地的管控要求：要依据《国务院办公厅关于加强湿地保护管理的通知》、《陕西省湿地保护条例》和本规划确定的原则和湿地保护规划进行管理。	本项目的工程任务是解决靖边县城、沿线乡镇的生产生活用水，以及经济技术开发区能源化工园区工业用水需求， 逐步改善缓解地下水超采问题 。可以有有效的保护地下水资源被，保护和恢复现有植被，对防风固沙起到积极作用。	符合



图 1.4-1 项目所处生态功能区划位置示意图

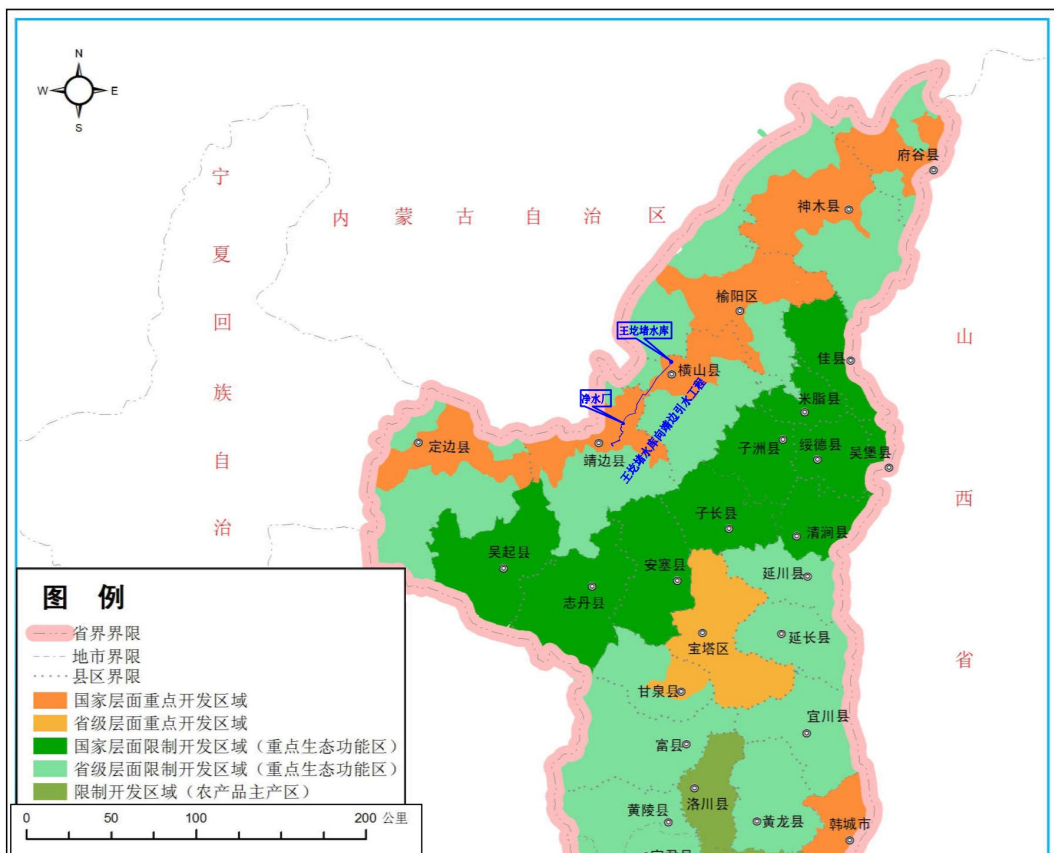


图 1.4-2 项目所处主体功能区规划位置示意图

1.3.4 与流域综合规划及规划环评的符合性分析

1.3.4.1 与《无定河流域综合规划》的符合性

为进一步实现无定河流域水资源的优化配置、全面节约、有效保护和综合利用，水利部批复了《无定河流域综合规划》（水利部黄河水利委员会 2014 年 08 月）。根据该规划，陕西省无定河治理开发与保护的主要任务包括：“在合理开发、有效利用当地水资源的基础上适时从黄河干流引水，满足国家级榆林能源化工基地和流域经济社会发展用水需求，保障人畜饮水安全。”

规划指出：“城乡一体化是未来流域经济社会发展的基本特征之一，城市居民生活需水和工业需水呈现快速增长态势。城市供水规划要开源和节流并重，应采取“节水优先、治污为本、多渠道开源”的水资源开发利用战略，充分挖掘当地水资源潜力，加快**王圪堵水库**及其他小型蓄水水源工程的建设，同时加大污水回用、矿坑水利用等再生水利用力度，合理规划水源工程等措施解决城乡生活、工业水资源需求。2020 年规划建设的**王圪堵水库**和大泉引黄工程，主要向榆横煤化学工业区、**靖边天然气综合开发利用区**和榆林经济开发区供水。”

本工程为**王圪堵水库**配套的输配水工程，主要供水对象为靖边县城、沿线所辖黄蒿界、杨桥畔及海则滩 3 个乡镇及**靖边县经济技术开发区能源化工区**等。工程的建设符合《无定河流域综合规划》。

1.3.4.2 与规划环评的符合性

2014 年 3 月，黄河水资源保护科学研究院编制完成了《无定河流域综合规划环境影响报告书》并通过了审查。规划环评的综合评价结论包括：“无定河流域水资源开发利用规划的实施可以为城镇饮用水安全提供保障，促进流域经济社会的快速发展，对保障我国能源安全起到积极作用。”。

《无定河流域综合规划环境影响报告书》对水环境影响分析的结论是：“规划实施后，无定河流域水量可以满足‘87’分水方案细化指标，其用水总量基本符合国家对无定河流域的用水指标要求；规划实施后，在多年平均来水条件下，白家川、大草湾、金鸡沙断面下泄水量均有所减少，但整体上，规划实施基本不会对白家川、大草湾、金鸡沙断面的生态环境需水量产生明显影响；规划实施后，水资源配置方案将为流域工业园区的快速发展提供充足的水资源支撑条件，在切实落实水资源保护规划提出的各项保护目标后，流域水环境问题将有所改善。”

本工程在施工期及运行期废水处理综合利用不外排，符合规划环评的水资源保

护要求。王圪堵水库为无定河流域综合规划中水资源开发利用规划的近期重点规划工程，而本工程为王圪堵水库配套的输配水工程，工程运行后可以有效地优化流域水资源配置，有力的保障流域供水安全。综合上述分析，本工程符合《无定河流域综合规划环境影响报告书》相关要求。

1.3.5 与其他区域、行业规划的符合性

与其他区域、行业规划的符合性分析

表 1.3-2

序号	规划名称	本项目符合性情况	符合性
1	《陕西省国民经济和社会发展第十四个五年规划和二〇三五年远景目标纲要》	《陕西省国民经济和社会发展第十四个五年规划和二〇三五年远景目标纲要》要求强化水安全保障体系，优化完善水资源配置骨干网络，推进重点水源、跨流域水资源调配等建设，构建互联互通、丰枯调剂、多水源联合调配的区域供水网络体系。本项目为王圪堵水库工程配套的输配水工程，优化了王圪堵水库的水资源配置，符合《陕西省国民经济和社会发展第十四个五年规划和二〇三五年远景目标纲要》要求。	符合
2	《榆林市经济社会发展总体规划（2016-2030年）》	《咸阳市国民经济和社会发展第十四个五年规划和二〇三五年远景目标纲要》指出“…水源保障能力全面提升。王圪堵水库枢纽工程建成投运；黄河多点引水取得实质进展；县城和重点镇后备水源工程建设全面启动；主要工业园区水源基本落实。…”本项目为王圪堵水库配套的输配水工程，也属于靖边能源化工综合利用产业园区的水源供水，符合《榆林市经济社会发展总体规划（2016-2030年）》要求。	符合
3	《陕西省“十四五”水利发展规划》	《陕西省“十四五”水利发展规划》要求：“水资源优化配置，开工建设引汉济渭三期工程、东庄水库供水工程、引嘉入汉工程、白龙江延安供水工程、榆林王圪堵至靖边引水工程、汉中焦岩水库、西安白鹿原（鲸鱼沟）水库等。”工程建设符合《陕西省“十四五”水利发展规划》要求。	符合
4	《榆林市“十四五”水利发展规划》	《榆林市“十四五”水利发展规划》提出：“优化水资源配置、构建供水网络。…开工建设王圪堵水库至靖边引水工程；…”本项目建设符合《榆林市“十四五”水利发展规划》要求。	符合

1.3.6 与相关法规的符合性

1.3.6.1 与湿地管理法规的符合性

现行的湿地管理相关法规主要有《中华人民共和国湿地保护法》（2022年6月1日起施行）、《国务院办公厅关于加强湿地保护管理的通知》（国办发[2004]50号）、《湿地保护管理规定》（国家林业局令2017年第48号）、《陕西省湿地保护条例》（陕西省人民代表大会常务委员会公告第50号）、《陕西省重要湿地名录》等。这些法规涉及湿地保护与管理的相关规定分析见表1.3-3。

与湿地保护相关法规、规定的符合性分析

表1.3-3

相关的规定及要求		符合性分析	结论
1.《中华人民共和国湿地保护法》	第十九条国家严格控制占用湿地。建设项目选址、选线应当避让湿地，无法避让的应当尽量减少占用，并采取必要措施减轻对湿地生态功能的不利影响。建设项目规划选址、选线审批或者核准时，涉及省级重要湿地或者一般湿地的，应当按照管理权限，征求县级以上地方人民政府授权的部门的意见。	工程无法避让湿地，已通过合理布置施工场地、减小开挖面等措施尽量减少占用。项目可行性研究报告已通过审批。	符合
	第二十条临时占用湿地的期限一般不得超过二年，并不得在临时占用的湿地上修建永久性建筑物。临时占用湿地期满后一年内，用地单位或者个人应当恢复湿地面积和生态条件。	对临时占用湿地进行湿地生态恢复。	符合
	第二十八条禁止下列破坏湿地及其生态功能的行为：（一）开（围）垦、排干自然湿地，永久性截断自然湿地水源；（二）擅自填埋自然湿地，擅自采砂、采矿、取土；（三）排放不符合水污染物排放标准的工业废水、生活污水及其他污染湿地的废水、污水，倾倒、堆放、丢弃、遗撒固体废物；（四）过度放牧或者滥采野生植物，过度捕捞或者灭绝式捕捞，过度施肥、投药、投放饵料等污染湿地的种植养殖行为；（五）其他破坏湿地及其生态功能的行为。	不存在所列禁止行为	符合
2.《国务院办公厅关于加强湿地保护管	要强化对自然湿地开发利用的管理。对涉及向自然湿地区域排污或改变湿地自然状态，以及建设项目占用自然湿地的，行政审批部门要会同相关部门按照《中华人民共和国环境影响评价法》等法律法规	本工程不向自然湿地区域排污，建成后	可促进湿地生态修复，向良性发展演

理的通知》	进行环境影响评价和严格审批。	替。	
3.《湿地保护管理规定》	第二十九条除法律法规有特别规定的以外，在湿地内禁止从事下列活动： （一）开（围）垦、填埋或者排干湿地；（二）永久性截断湿地水源；（三）挖沙、采矿；（四）倾倒有毒有害物质、废弃物、垃圾；（五）破坏野生动物栖息地和迁徙通道、鱼类洄游通道，滥采滥捕野生动植物；（六）引进外来物种；（七）擅自放牧、捕捞、取土、取水、排污、放生；（八）其他破坏湿地及其生态功能的活动。	不存在所列禁止行为	
	第三十条建设项目应当不占或者少占湿地，经批准确需征收、占用湿地并转为其他用途的，用地单位应当按照“先补后占、占补平衡”的原则，依法办理相关手续。临时占用湿地的，期限不得超过2年；临时占用期限届满，占用单位应当对所占湿地限期进行生态修复。	用地单位将会依法办理相关手续，并进行补偿；对临时占用湿地进行湿地生态恢复。	
4.《陕西省湿地保护条例》	第二十四条改变天然湿地用途，应当符合下列条件： （一）重要建设项目必须占用天然湿地；（二）重要建设项目已通过环境影响评价；（三）具有可行的湿地占用方案。	环评据此提出了湿地占用方案要求	
	第二十五条临时占用湿地的，占用单位应当提出可行的湿地恢复方案，并经县级以上林业行政部门核准。临时占用湿地不得超过一年。占用期限届满后，占用单位应当按照湿地恢复方案及时恢复。	环评据此提出了湿地占用方案要求	
	第二十七条禁止在天然湿地范围内从事下列活动： （一）开垦、烧荒；（二）擅自排放湿地蓄水；（三）破坏鱼类等水生生物洄游通道或者野生动物栖息地；（四）擅自采砂、采石、采矿、挖塘；（五）擅自砍伐林木、采集野生植物，猎捕野生动物、捡拾鸟卵或者采用灭绝性方式捕捞鱼类及其他水生生物；（六）向天然湿地内排放超标污水或者有毒有害气体，投放可能危害水体、水生生物的化学物品；（七）向天然湿地及其周边一公里范围内倾倒固体废弃物；（八）擅自向天然湿地引入外来物种；（九）其他破坏天然湿地的行为。	不存在所列活动	

1.3.6.2 与饮用水水源保护区管理法规的符合性

现行的饮用水水源保护区管理相关法规主要有《中华人民共和国水污染防治法》（2017年6月27日修订）、《陕西省饮用水水源保护条例》（2021年1月21日修订）、《饮用水水源保护区污染防治管理规定》（2010年12月22日修正）。与本工程相关的规定符合性分析详见下表 1.3-4。

与饮用水水源保护区相关法规、规定的符合性分析

表1.3-4

相关的规定及要求		符合性分析	结论
1. 《中华人民共和国水污染防治法》	第六十四条，在饮用水水源保护区内，禁止设置排污口。	不存在所列活动	符合
	第六十五条，禁止在饮用水水源一级保护区内新建、改建、扩建与供水设施和保护水源无关的建设项目；已建成的与供水设施和保护水源无关的建设项目，由县级以上人民政府责令拆除或者关闭。禁止在饮用水水源一级保护区内从事网箱养殖、旅游、游泳、垂钓或者其他可能污染饮用水水体的活动。	不存在所列活动	符合
	第六十六条，禁止在饮用水水源二级保护区内新建、改建、扩建排放污染物的建设项目；已建成的排放污染物的建设项目，由县级以上人民政府责令拆除或者关闭。在饮用水水源二级保护区内从事网箱养殖、旅游等活动的，应当按照规定采取措施，防止污染饮用水水体。	不存在所列活动	符合
2. 《陕西省饮用水水源保护条例》	第二十四条，在地表水饮用水水源二级保护区内，除第二十三条禁止的行为外，还禁止下列行为：（一）设置排污口；（二）新建、改建、扩建排放污染物的建设项目；（三）勘探、开采矿产资源，采砂；（四）堆放化工原料、危险化学品、矿物油类以及有毒有害矿产品；（五）设置畜禽养殖场、养殖小区；（六）新铺设输送有毒有害物品及石油、成品油的管道；（七）使用农药，丢弃农药、农药包装物或者清洗施药器械；（八）建造坟墓，丢弃或者掩埋动物尸体以及含病原体的其他废物；（九）使用不符合国家规定防污条件的运载工具，运载油类、粪便及其他有毒有害物品通过水源保护区。在地表水饮用水水源二级保护区内，禁止运输危险化学品的船舶、车辆通过地表水饮用水水源保护区；对确需通过的危险化学品运输车辆，应当采取有效安全防护措施，依法报公安机关办理有关手续，并通知饮用水水源保护区管理机构。在地表水饮用水水源二级保护区内限制使用化肥；从事网箱养殖、旅游等活动的，应当按照规定采取措施，防止污染饮用水水体。在地表水饮用水水源二级保护区内，已建成的排放污染物的建设项目，由县级以上人民政	不存在所列活动	符合

	府责令拆除或者关闭；已有的输送石油、成品油的管道应当调整输油线路，逐步退出；对居民产生的生活污水和垃圾应当统一收集处置。		
	第二十五条，在地表水饮用水水源一级保护区内，除第二十三条、第二十四条禁止的行为外，还禁止下列行为：（一）新建、改建、扩建与供水设施和保护水源无关的建设项目；（二）堆放、倾倒生活垃圾等其他废弃物；（三）停靠与保护水源无关的机动船舶；（四）从事畜禽养殖、网箱养殖；（五）使用化肥；（六）从事旅游、游泳、垂钓或者其他污染饮用水水体的活动。在地表水饮用水水源一级保护区内，已建成的与供水设施和保护水源无关的建设项目，由县级以上人民政府责令拆除或者关闭。县（市、区）、乡（镇）人民政府应当采取优先实施生态搬迁等措施引导地表水饮用水水源一级保护区内的居民有序迁出。	不存在所列活动	符合
3.《饮用水水源保护区污染防治管理规定》	一级保护区内，禁止新建、扩建与供水设施和保护水源无关的建设项目；禁止向水域排放污水，已设置的排污口必须拆除；不得设置与供水需要无关的码头，禁止停靠船舶；禁止堆置和存放工业废渣、城市垃圾、粪便和其他废弃物；禁止设置油库；禁止从事种植、放养畜禽和网箱养殖活动；禁止可能污染水源的旅游活动和其他活动。二级保护区内，禁止新建、改建、扩建排放污染物的建设项目；原有排污口依法拆除或者关闭；禁止设立装卸垃圾、粪便、油类和有毒物品的码头。	不存在所列活动	符合

1.3.6.3 与河道管理法规的符合性

现行的河道管理法规为《中华人民共和国河道管理条例》、《陕西省河道管理条例》。与本工程相关的规定符合性分析详见下表 1.3-5。

与河道管理相关法规、规定的符合性分析

表1.3-5

相关的规定及要求		符合性分析	结论
1.《中华人民共和国河道管理条例》	第二章 河道整治与建设 第三条 开发利用江河湖泊水资源和防治水害，应当全面规划、统筹兼顾、综合利用、讲求效益，服从防洪的总体安排，促进各项事业的发展。	《无定河流域综合规划》总体安排	符合
2.《陕西省河道管理条例》	第二章 河道整治与建设 第十条 在河道管理范围内修建水工程和跨河、穿河、临河、穿堤的建设项目及设施，建设单位必须报送有管理权的水行政主管部门审查同意后，方可按照基本建设程序履行审批手续	经过陕西省水行政主管部门审查同意。	符合

1.3.6.4 与自然保护区管理法规的符合性

现行的自然保护区管理相关法规主要有《中华人民共和国自然保护区条例》(2017年10月7日修订)、《陕西省实施<中华人民共和国自然保护区条例>办法》(2001年7月13日公布)。与本工程相关的规定符合性分析详见下表 1.3-6。

与饮用水水源保护区相关法规、规定的符合性分析

表1.3-6

相关的规定及要求		符合性分析	结论
1.《中华人民共和国自然保护区条例》	第二十六条 禁止在自然保护区内进行砍伐、放牧、狩猎、捕捞、采药、开垦、烧荒、开矿、采石、挖沙等活动；但是，法律、行政法规另有规定的除外。	不存在所列活动	符合
	第三十二条 在自然保护区的核心区和缓冲区内，不得建设任何生产设施。在自然保护区的实验区内，不得建设污染环境、破坏资源或者景观的生产设施；建设其他项目，其污染物排放不得超过国家和地方规定的污染物排放标准。在自然保护区的实验区内已经建成的设施，其污染物排放超过国家和地方规定的排放标准的，应当限期治理；造成损害的，必须采取补救措施。 在自然保护区的外围保护地带建设的项目，不得损害自然保护区内的环境质量；已造成损害的，应当限期治理。 限期治理决定由法律、法规规定的机关作出，被限期治理的企业事业单位必须按期完成治理任务。	不存在所列活动	符合
2.陕西省实施《中华人民共和国自然保护区条例》办法	第二十条 在自然保护区的实验区和外围保护地带不得建设污染环境、破坏资源或者损害自然景观的生产设施或其他项目，已造成污染和损害的,应当限期治理。	不存在所列活动	符合

1.3.7 与“三线一单”的符合性分析

2021年11月26日，榆林市人民政府发布榆林市人民政府关于印发《榆林市“三线一单”生态环境分区管控方案》(榆政发〔2021〕17号)，就落实生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线和生态环境准入清单，建立健全生态环境分区管控体系，制定实施方案。

本项目与榆林市“三线一单”生态环境分区管控方案符合性分析详见下表 1.3-7。

工程与榆林市“三线一单”符合性分析表

表 1.3-7

内容	符合性分析	结论
生态保护红线	根据中办、国办 2019 年印发的《关于在国土空间规划中统筹划定三条控制线的指导意见》，本工程属于“必须且无法避让、符合县级以上国土空间规划的线性基础设施建设、防洪和供水设施建设与运行维护”项目，是生态保护红线允许的对生态功能不造成破坏的有限人为活动，符合生态保护红线的管控要求。	符合
环境质量底线	工程属于生态类建设项目，运行期不外排放废污水等污染物（处理、回用）；生活垃圾集中收集处理，不新增固体废弃物；项目管理站采用清洁能源（空调）取暖，不外排大气污染物；泵站采用封闭空间、基础减震等措施对外环境影响较小。综上，本项目建设可确保不突破区域环境质量底线。	符合
资源利用上线	根据《陕西省水资源综合规划》，在保障经济社会平稳较快发展和改善生态环境用水状况的前提下，按照“以供定需”的思路，在水资源可利用量范围内，充分挖掘现有水源工程供水潜力，科学高效规划水资源配置工程，依据规划水平年水资源供需分析成果，设置各行政区、水资源三级分区的供、用水量上限，为实施用水总量控制管理提供水资源配置方案。本项目为王圪堵水库的配套供水工程，不会改变水库的设计引水规模、工程任务及其运行方式，符合区域水资源配置要求，因此符合现有水资源配置布局。	符合
生态环境准入清单	对照《榆林生态环境分区管控准入清单》，本项目建设属于王圪堵水库配套的输配水工程，项目建设后能够解决靖边县县城、输水管线沿线黄蒿界镇、海则滩镇、杨桥畔镇城镇（乡村）居民用水问题以及靖边县经济开发区能源化工园区、靖边榆林炼油厂工业用水问题，不属于清单中禁止类和限制类项目，符合管控要求中准入事项。	符合

1.3.8 与榆林市“多规合一”符合性分析

2016 年 23 月 28 日，榆林市人民政府发布榆林市人民政府关于印发《榆林市“多规合一”工作管理办法的通知》（榆政发〔2016〕40 号），就深化“多规合一”试点工作，提高规划工作水平，优化市域空间布局，提升行政审批效能，推进政府治理能力和治理体系现代化，遵循有关法律、行政法规的基本原则，结合榆林市实际，制定该办法。

本项目与榆林市“多规合一”工作管理办法符合性分析详见下表 1.3-8。

工程与榆林市“多规合一”工作管理办法符合性分析表

表 1.3-8

控制线名称	榆林市投资项目选址“一张图”控制线检测报告结果
矿区	占用矿区 23.2321 公顷
土地用途区	占用林业用地区 2.2853 公顷、占用牧业用地区 20.1299 公顷、占用其他用地 0.7229 公顷、占用村镇建设用地区 0.0837 公顷、占用基本农田保护区 0.0105 公顷。
土地利用现状 2020 (三调)	占用住宅用地 0.0691 公顷、占用公共管理与公共服务用地 0.4683 公顷、占用耕地 0.0008 公顷、占用特殊用地 0.1587 公顷、占用林地 22.0989 公顷、占用其他土地 0.4268 公顷、占用水域及水利设施用地 0.0047 公顷、占用交通运输用地 0.0047 公顷。
批地项目	占用批地项目 0.7228 公顷。
矿业权现状 2021	占用探矿权 22.0318 公顷。
生态保护红线 2021 (入库版)	占用防风固沙(省级自然保护区) 0.0120 公顷
机场净空区域分析	占用一区 1.2003 公顷。
土地利用现状 2009 (二调)	占用林地 2.5955 公顷、占用草地 20.1299 公顷、占用城镇村及工矿用地 0.4017 公顷、占用耕地 0.1051 公顷。
永久基本农田	占用永久基本农田 0.0103 公顷。
建设用地管制区	占用允许建设用地区 0.8065 公顷、占用限制建设用地区 22.4256 公顷。
林业规划	占用非林地 1.2003 公顷、占用林地 22.0318 公顷。
土地利用现状 2018 (二调)	占用水域及水利设施用地 0.4063 公顷、占用林地 2.2840 公顷、占用草地 20.1299 公顷、占用城镇村及工矿用地 0.4017 公顷、占用耕地 0.0103 公顷。

根据榆林市投资项目选址“一张图”控制线检测报告(编号 2023(132)号,详见附件),本项目永久占地涉及生态红线,所涉生态红线主要为防风固沙(省级自然保护区)。

1.4 环境影响评价工作过程

接受委托后,我院组织有关专业技术人员对项目区进行了现场踏勘,收集了项目区自然环境、生态环境等相关资料,拟定了工程环境影响评价工作等级、评价重点和工作计划,在环境现状调查监测与评价以及工程分析的基础上,对项目各环境要素进行影响预测,提出环境影响保护措施,制定环境管理与监测计划,并进行技术经济论证,于 2023 年 2 月编制完成了《榆林市王圪堵水库至靖边引水工程环境影响报告书》。

1.5 关注的主要环境问题

陕西省榆林市王圪堵水库至靖边引水工程的建设任务是生活和工业供水，结合工程特点及其所处的环境特点，本工程关注的主要环境变化问题包括：施工期场内以及施工过程的占地、植被破坏对生态系统结构和功能的影响；工程占地对陆生生物、土地利用结构的影响；工程施工对无定河湿地自然保护区的影响；工程施工对管线穿越河道水环境、湿地的影响；工程施工对周边居民点的影响等。

1.6 报告书主要结论

榆林市王圪堵水库至靖边引水工程为王圪堵水库的输配水工程，工程开发主要任务为工业及城镇生活供水，供水对象为靖边县城、沿线所辖黄蒿界、杨桥畔及海则滩3个乡镇及靖边县经济技术开发区能源化工区。

工程建设符合国家和陕西省相关的产业政策，符合相关规划要求，工程建成后可缓解靖边县严重缺水状况，退还超采的地下水，具有明显的社会效益、经济效益和环境效益。项目在建设施工期及营运期对环境的影响有积极的一面，也存在一定的负面影响，不利影响主要是输水线路建设对陆生动植物、水生生物、水环境等环境要素和无定河湿地自然保护区等环境敏感区的影响等，随着施工的完成及采取科学的污染防治措施和水土保持、生态防护、环境管理措施后，这些不利影响可以得到相应地减缓及控制。从长远看，除永久占地为不可逆外，其它影响均可通过采取相应措施予以减免。因此，经评价分析，采用严格的环保措施和环境监测、管理手段，可基本控制环境污染和生态破坏问题。本评价认为，在全面落实各项环保措施和监测、管理措施的基础上，建设单位切实做到“三同时”，并在运行期间加强环境管理，充分保证环保投资和确保环保设施充分运营的前提下，本项目的建设是可行的。

2 总则

2.1 编制依据

2.1.1 国家法律法规

- (1) 《中华人民共和国环境保护法》（2015.1）；
- (2) 《中华人民共和国大气污染防治法》（2018.10 修订版）；
- (3) 《中华人民共和国水污染防治法》（2018.1 修订版）；
- (4) 《中华人民共和国环境噪声污染防治法》（2021.12 修订版）；
- (5) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（2020.4 修订版）；
- (6) 《中华人民共和国环境影响评价法》（2018.12 修订版）；
- (7) 《中华人民共和国水法》（2016.7 修订版）；
- (8) 《中华人民共和国防洪法》（2016.7 修订版）；
- (9) 《中华人民共和国水土保持法》（2011.3 修订版）；
- (10) 《中华人民共和国森林法》（2019.12 修订版）；
- (11) 《中华人民共和国野生动物保护法》（2018.10 修订版）；
- (12) 《中华人民共和国土地管理法》（2019.10 修订版）；
- (13) 《中华人民共和国土壤污染防治法》（2019.1）；
- (14) 《中华人民共和国湿地保护法》（2022.6）；
- (15) 《中华人民共和国环境保护税法》（2018.10 修订版）；
- (16) 《中华人民共和国渔业法》（2013.12 修订版）；
- (17) 《中华人民共和国河道管理条例》（2018.3 修订版）；
- (18) 《中华人民共和国土地管理法实施条例》（2021.7 修订版）；
- (19) 国务院第 682 号令《国务院关于修改〈建设项目环境保护管理条例〉的决定》（2017.10 修订版）
- (20) 《基本农田保护条例》（2011.1，修订版）；
- (21) 《地下水管理条例》（2021.9）；
- (22) 中共中央国务院《关于加快推进生态文明建设的意见》（2015.4）；
- (23) 国发[2015]17 号《国务院关于印发水污染防治行动计划的通知》（2015.4）；
- (24) 中办国办印发《关于划定并严守生态保护红线的若干意见》（2017.2）；
- (25) 国发 [2016] 31 号《国务院关于印发土壤污染防治行动计划的通知》（2016.5）。

2.1.2 部门和地方规定

- (1) 国家环保总局、国家发改委（环发〔2005〕13号）《关于加强水电建设环境影响保护工作的通知》；
- (2) 国家环保部（环发〔2011〕150号）《关于加强西部地区环境影响评价工作的通知》（2011.12）；
- (3) 国家环保部（环发〔2012〕77号）《关于进一步加强环境影响评价管理防范环境风险的通知》（2012.7）；
- (4) 国家发展和改革委员会第29号令《产业结构调整指导目录（2019年本）》（2019.11修订版）；
- (5) 国家生态环境部部令第16号《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021年版）》（2021.1）；
- (6) 国家环保部（环发〔2013〕86号）《关于进一步加强水生生物资源保护严格环境影响评价管理的通知》（2013.8）；
- (7) 《湿地保护管理规定》（国家林业局令第48号，2017.12修订版）；
- (8) 国家环保部（环发〔2012〕77号）《关于进一步加强环境影响评价管理防范环境风险的通知》（2012.7）；
- (9) 陕政办发〔2004〕100号《陕西省水功能区划》（2004.9）；
- (10) 陕政办发〔2004〕115号《关于印发〈陕西省生态功能区划〉的通知》（2004.11）；
- (11) 陕政办发〔2013〕15号《陕西省主体功能区规划》（2013.4）；
- (12) 《陕西省大气污染防治条例（2019年修正）》（陕西省第十三届人民代表大会常务委员会第十二次会议2019.7修订版）；
- (13) 《陕西省固体废物污染环境防治条例（2019年修正）》陕西省第十三届人民代表大会常务委员会第十二次会议2019.7修订版）；
- (14) 陕政发〔2020〕11号《陕西省人民政府关于加快实施“三线一单”生态环境分区管控的意见》（2020.12）；
- (15) 陕政发〔2004〕34号《陕西省人民政府关于公布陕西省重要湿地名录的通告》（2008.7）；
- (16) 陕西省人民代表大会常务委员会公告（第50号）《陕西省湿地保护条例》（2006.6）；

- (17) 陕政发〔2000〕22号《陕西省人民政府关于加强生态保护工作的通知》(2000.5)；
- (18) 陕水发〔2016〕35号《陕西省水土保持规划(2016-2030)》；
- (19) 陕西省实施《中华人民共和国环境影响评价法》办法(陕西省第十三届人民代表大会常务委员会第十七次会议, 2020.6)。
- (20) 《陕西省饮用水水源保护条例》(2021.1 修订版)；
- (21) 《陕西省天然林保护修复条例》(2021.11)；
- (22) 《陕西省地下水条例》(2015.11)；
- (23) 《陕西省实施〈中华人民共和国环境保护法〉办法》(2020.6 修订版)。

2.1.3 技术导则、规范

- (1) 《建设项目环境影响评价技术导则—总纲》(HJ2.1-2016)；
- (2) 《环境影响评价技术导则—大气环境》(HJ2.2-2018)；
- (3) 《环境影响评价技术导则—地表水环境》(HJ2.3-2018)；
- (4) 《环境影响评价技术导则—声环境》(HJ2.4-2021)；
- (5) 《环境影响评价技术导则—地下水环境》(HJ610-2016)；
- (6) 《环境影响评价技术导则—生态影响》(HJ19-2022)；
- (7) 《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)；
- (8) 《环境影响评价技术导则土壤环境(试行)》(HJ964—2018)；
- (9) 《环境影响评价技术导则—水利水电工程》(HJ/T88-2003)；
- (10) 《生态环境状况评价技术规范》(HJ/T192-2015)；
- (11) 《地表水和污水监测技术规范》(HJ/T91-2002)；
- (12) 《水利水电工程环境保护设计规范》(SL492-2011)；
- (13) 《水利水电工程环境保护概估算编制规程》(SL359-2006)；
- (14) 《水工程规划设计生态指标体系与应用指导意见》(水总环移〔2010〕248号)；
- (15) 《水利水电工程水文计算规范》(SL278-2002)。

2.1.4 相关技术文件和资料

- (1) 《榆林市王圪堵水库至靖边引水工程输水干线可行性研究报告》(陕西省水利电力勘测设计研究院, 2021.7)；
- (2) 《王圪堵水库至靖边引水工程可研初设及施工图设计编制服务 N2 标段可

行性研究报告》[上海市政工程设计研究总院(集团)有限公司, 2022.9]。

2.2 评价原则

(1) 依法评价

环境影响评价工作执行国家、陕西省颁布的有关环境保护法律、法规、规范、标准, 优化项目建设, 服务环境管理。

(2) 科学评价

规范环境影响评价方法, 科学分析建设项目对环境质量的影响。

(3) 突出重点

根据建设项目的工程内容及特点, 明确与环境要素间的作用效应关系, 根据规划环境影响评价结论和审查意见, 充分利用符合时效的成果, 对建设项目主要环境影响予以重点分析和评价。

2.3 环境影响识别与评价因子筛选

2.3.1 环境影响因素识别

根据《建设项目环境影响评价技术导则—总纲》(HJ2.1-2016)、《环境影响评价技术导则—水利水电工程》(HJ/T88-2003)、《环境影响评价技术导则 地表水环境》(HJ2.3-2018)、《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ610-2016)、《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)、《环境影响评价技术导则 生态影响》(HJ19-2022)、《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ2.4-2021)、《环境影响评价技术导则 土壤环境(试行)》(HJ964-2018)等的规定和要求, 结合本工程的特性和工程影响地区的环境特点, 采用列表清单法, 按照项目在施工期、运行期等不同阶段, 定性分析识别判定工程建设及其运营对环境要素的影响程度和影响性质, 见表 2.3-1。

工程环境影响程度识别表

表 2.3-1

要素	影响阶段	环境因子	影响内容及表现方式	程度
地表水	施工期	水质	施工期施工生产生活区废（污）水、穿河构筑物施工影响河道水质环境；	-2
	运行期	水质	运行期管理站生活污水排污、净水厂生产生活排污影响河道水质环境	-1
地下水	施工期	水质	施工废水、废机油处理不当入渗地下水影响地下水水质	-1
声环境	施工期	噪声	工程施工机械，车辆运输噪声对外环境影响	-1
	运行期	噪声	泵站运行对外环境产生噪声影响	-1
大气环境	施工期	颗粒物	工程施工区、道路两旁大气中粉尘、扬尘对外环境的影响	-1
生态环境	施工期	陆生植物	施工区内植被破坏	-1
		野生动物	施工过程机械、人员惊扰野生动物生境	-1
		水生生物	施工过程机械、人员惊扰鱼类生境	-1
		无定河湿地自然保护区	无定河湿地自然保护区受到施工活动的影响	-2
土壤环境	施工期	施工扰动	施工扰动地表植被，破坏土壤环境	-1
固体废物	施工期	工程弃渣	压占地表植被，造成水土流失	-1
		废机油	废机油属于危险废物，影响周围环境	-1
		生活垃圾	施工生产生活区生活垃圾，影响周围环境	-1
	运行期	生活垃圾	管理站生活垃圾，影响周围环境	-1
		废机油	废机油属于危险废物，影响周围环境	-1
其他（社会环境）	施工期	经济发展	施工区周边居民生活影响	+1
	运行期	经济发展	居民生产、生活影响	+2

注：3 较大影响；2 中等影响；1 轻微影响；“-”不利影响，“+”有利影响，“±”不确定影响。

工程建设的主要影响环境要素为水环境、大气环境、声环境、土壤环境和生态环境。水环境主要不利影响是生产废水、生活污水可能造成的影响。大气环境主要不利影响是施工粉尘、扬尘和机械尾气。声环境主要不利影响为施工机械设备和施工运输车辆产生的噪声影响。土壤环境主要不利影响为施工占用改变土地类型，破坏土壤环

境。本工程施工期对生态环境的不利影响主要是土地资源占用以及工程施工对湿地以及湿地自然保护区的影响。

工程在运行期不利影响主要表现在管理站、泵站、净水厂对外环境产生的轻微噪声、污水、固废等方面影响。

2.3.2 评价因子筛选

根据环境因子识别结果，确定本项目环境影响因子的评价深度见表 2.3-2。

评价因子筛选表

表 2.3-2

环境要素	评价因子或内容	评价范围	评价期限
水环境	水质	废水处理设备出口及下游河道	施工期、运行期
空气环境	粉尘、扬尘	施工工区	施工期
声环境	噪声	施工生产区、环境敏感点	施工期、运行期
固废	工程弃渣	临时堆渣区	施工期
	生活垃圾	施工区和管理站	施工期、运行期
	废机油	机修厂区及泵站	施工期、运行期
土壤	施工压占、扰动	施工区、临时堆渣区	施工期
生态环境	野生动物、植物、生物多样性	项目区	施工期、施工期
	水生生物（重点是鱼类）	施工区及下游河段	施工期
	水土流失（扰动增加流失量、扰动地表面积）	项目区	施工期
	榆林无定河湿地	项目区	施工期
	芦河湿地	项目区	施工期
	无定河湿地自然保护区	施工扰动区	施工期

2.4 评价等级与评价范围

2.4.1 地表水环境

按照《环境影响评价技术导则-地表水环境》（HJ2.3-2018）本工程属于水污染影响和水文要素影响复合影响型项目，应按类别分别确定评价工作等级。

2.4.1.1 评价等级

（1）水文要素影响型工作等级

水文要素影响型建设项目评价等级判定

表 2.4-1

评价等级	水温	径流		受影响地表水域
	年径流量与总库容百分比/%	兴利库容与年径流量百分比β/%	取水量占多年平均径流量百分比γ/%	工程扰动水底面积 A/km ²
一级	$\alpha \leq 10$; 或稳定分层	$\beta \geq 20$; 或完全年调节与多年调节	$\gamma \geq 30$	$A \geq 1.5$
二级	$20 > \alpha > 10$; 或不稳定分层	$20 > \beta > 2$; 或季调节与不完全年调节	$30 > \gamma > 10$	$1.5 > \alpha > 0.2$
三级	$\alpha \geq 20$; 或混合型	$\beta \leq 2$; 或无调节	$\gamma \leq 10$	≤ 0.2
本项目	不涉及	不涉及	$\gamma = 3803.41/32990 = 1.53\%$	不涉及
综合分析评价等级	二级			

(2) 水污染影响型工作等级

水污染影响型建设项目评价等级判定

表 2.4-2

评价等级	判定依据	
	排放方式	废水排放量 Q (m ³ /d)、水污染物当量数 W
一级	直接排放	$Q \geq 20000$ 或 $W \geq 600000$
二级	直接排放	其他
三级 A	直接排放	$Q < 200$ 且 $W < 6000$
三级 B	间接排放	-
本项目	本项目施工废水全部回用或综合利用，运行期生活污水，全部回用管理站灌溉绿化植被，不外排。	
综合分析评价等级	三级 B	

经表 2.4-1 和表 2.4-2 分别分析，本项目水文要素影响型评价等级为二级；水污染影响型评价等级为三级 B。

2.4.1.2 评价范围

输水线路评价范围包括跨河工程涉及的河流以及工程取水口涉及的河流，无定河：取水口上游 500m~坝址处；芦河：线路穿越处上下游 500m 之间河道。

2.4.2 生态环境

2.4.2.1 评价等级

工程线路同时涉及陆生、水生生态影响，涉及生态保护红线（无定河湿地自然保护区实验区），根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022）评价等级判定原则，陆生生态、水生生态分别确定评价等级，其中陆生生态分段确定评价等级。

工程取水口及一级泵站涉及无定河湿地自然保护区实验区，按照《环境影响评价技术导则—生态影响》（HJ19-2022）规定判别，本工程取水口及一级泵站段生态影响评价工作等级为一级（陆生生态及水生生态）；一级泵站以后段评价等级为二级（陆生生态及水生生态）。

2.4.2.2 评价范围

陆生生态：输配水线路两侧各外延 1km 的区域。

水生生态：工程涉及无定河湿地自然保护区的区域及其外扩 500m 的区域，线路穿越芦河上、下游 1km 河段范围。

2.4.3 大气环境

2.4.3.1 评价等级

本项目大气污染源主要是施工期道路运输扬尘，主要污染物为 TSP，属间断性无组织排放，源强小、间断性排放性、排放量较小。施工期大气污染源对环境空气影响程度范围有限，根据《环境影响评价技术导则—大气环境》（HJ2.2-2018）中估算模式计算，施工期间 TSP 最大地面浓度占标率 $P_{max} < 1\%$ ，确定本项目大气环境影响评价工作等级为三级。

2.4.3.2 评价范围

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ 2.2-2018），三级评价无需设置大气环境影响评价范围。

2.4.4 地下水环境

2.4.4.1 评价等级

根据《环境影响评价技术导则—地下水环境》（HJ610-2016），本项目为线性工程，按照Ⅲ类建设项目开展相关评价工作，各级泵站及线路均不涉及地下水环境敏感区。本项目地下水评价等级为三级。见表 2.4-3 所示。

地下水环境影响评价工作等级

表 2.4-3

项目类别 敏感程度	I类项目	II类项目	III类项目
敏感	一级	一级	二级
较敏感	一级	二级	三级
不敏感	二级	三级	三级
实际情况	工程属于III类项目，不涉及敏感区，三级		
评价级别	三级		

2.4.4.2 评价范围

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ 610-2016），线性工程应以工程边界两侧向外延伸 200m 作为调查评价范围，穿越饮用水源准保护区时，调查评价范围应至少包含水源保护区。结合所在区域的水文地质条件，确定原则上以输水管线边界两侧向外延伸 200m 作为地下水环境调查评价范围。

2.4.5 声环境

2.4.5.1 评价等级

本项目所在区域为 2 类声环境功能区，项目建设前后噪声级变化程度小于 5dB，受影响的环境保护目标和人口分布变化不大。根据《环境影响评价技术导则—声环境》（HJ2.4-2021），结合工程实际情况，确定声环境影响评价工作等级为二级。详见表 2.4-4。

声环境影响评价工作等级

表 2.4-4

判定标准	所处声环境功能区级别	项目建设前后噪声级变化程度	或受影响的环境保护目标和人口分布	评价工作等级
	0 类	>5dB (A)	显著增多	一级
	1、2 类	3~5dB (A)	增加较多	二级
	3、4 类	<3dB (A)	且变化不大	三级
实际情况	2 类区	<3dB (A)	且变化不大	二级
评价级别	二级			

2.4.5.2 评价范围

本项目评价范围为工程输水沿线两侧、施工场地征地边界及泵站外沿 200m 范围。

2.4.6 土壤环境

2.4.6.1 评价等级

本项目属于生态影响型建设项目。根据《环境影响评价技术导则—土壤环境（试行）》（HJ964-2018），建设项目所在地土壤环境敏感程度分为敏感、较敏感、不敏感，判别依据详见表 2.4-5，本项目敏感程度为较敏感。

生态影响型项目敏感程度分级表

表 2.4-5

敏感程度	判别依据		
	盐化	酸化	碱化
敏感	建设项目所在地干燥度 >2.5 且常年地下水位平均埋深 $<1.5\text{m}$ 的地势平坦区域；或土壤含盐量 $>4\text{g/kg}$ 的区域	$\text{pH}\leq 4.5$	$\text{pH}\geq 9.0$
较敏感	建设项目所在地干燥度 >2.5 且常年地下水位平均埋深 $\geq 1.5\text{m}$ 的，或 $1.8<\text{干燥度}\leq 2.5$ 且常年地下水位平均埋深 $<1.8\text{m}$ 的地势平坦区域；建设项目所在地干燥度 >2.5 或常年地下水位平均埋深 $<1.5\text{m}$ 的平原区；或 $2\text{g/kg}<\text{土壤含盐量}\leq 4\text{g/kg}$ 的区域	$4.5 < \text{pH} \leq 5.5$	$8.5 \leq \text{pH} < 9$
不敏感	其他	$5.5 < \text{pH} \leq 8.5$	
实际情况	工程区土壤干燥度=蒸发量/降水量=2066.4mm/389.6mm=5.30 >2.5 ，常年地下水位平均埋深 $>20\text{m}$ 的地势平坦区域；土壤含盐量 $<4\text{g/kg}$ 的区域	$5.5 < \text{pH} \leq 8.5$	
评价级别	较敏感		

根据表 2.4-5 识别的土壤环境敏感程度以及土壤环境影响评价项目类别结果划分评价工作等级，工程按照Ⅲ类建设项目（行业类别水利类，其他）开展相关评价工作，本工程土壤环境敏感程度为较敏感。土壤环境影响评价等级为三级。详见 2.4-6 所示。

土壤环境影响评价工作等级

表 2.4-6

项目类别 敏感程度	I类项目	II类项目	III类项目
敏感	一级	一级	二级
较敏感	二级	二级	三级
不敏感	二级	三级	-
实际情况	工程属于Ⅲ类项目，较敏感，三级		
评价级别	三级		

2.4.5.2 评价范围

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018），本项目评价范围为工程输水沿线建设征地范围及征地边界外扩 1km 范围。

2.4.7 环境风险

按照《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）表 1 评价工作等级划分，具体见下表。

评价工作等级划分

表 2.4-8

项目	工作等级			
环境风险潜势	IV、IV ⁺	III	II	I
评价工作等级	一	二	三	简单分析 ^a
^a 是相对于详细评价工作内容而言，在描述危险物质、环境影响途径、环境危害后果、风险防范措施等方面给出定性的说明。见附录 A。				

本工程施工期所涉及的危险物质为危险废物暂存间的废机油以及机组油路系统。项目运行过程中不产生、存储危险物质，运行期不涉及有毒有害、易燃易爆物质。

依据导则建设项目环境风险潜势的判定，项目环境风险潜势为 I 级，结合《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）中评价工作等级划分，本次环境风险评价工作等级判定为简单分析。本项目危险物质在事故情形下的主要环境影响途径为地表水。

2.5 评价时段

项目地表水环境、生态环境评价时段为施工期、运行期，声环境评价时段为施工期和运行期，大气环境、土壤环境评价时段均为施工期。

2.6 评价重点与评价方法

2.6.1 评价重点

通过对项目环境影响识别和评价因子筛选，确定项目评价重点为以下几方面：

（1）工程对生态的影响评价

工程建设扰动地表土壤植被可能加剧水土流失、工程建设和施工占地对陆生动植物的影响；工程穿越可能会对河道湿地生态系统产生不利影响。预测评价其影响程度，提出保护和恢复的对策措施。

运行期基本不存在对生态的不利影响。

评价重点时段为施工期。工程建设对项目区周边的动植物的影响分析。

(2) 工程对水环境的影响

分析评价施工期生产生活废(污)水、运行期生活管理区生活污水对地表水及地下水环境的影响,提出相应的处置措施。

运行期主要为受水区新增排污对受纳水体的影响及管理站产生污废水,分析影响并提出相应措施。

2.6.2 评价方法

采用资料收集、部门走访、现场调查与监测等方法。对生态环境、土壤环境影响通过调查或类比进行定性、半定量分析;对水环境、环境空气、声环境采用现场监测调查和相应预测模式进行定量或半定量评价。

2.7 评价标准

2.7.1 环境质量标准

(1) 环境空气质量:执行《环境空气质量标准》(GB3095-2012)二级标准;

(2) 地表水环境质量:执行《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)中的III类标准;

(3) 地下水环境质量:执行《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)中III类标准;

(4) 声环境质量:执行《声环境质量标准》(GB3096-2008)中2类区标准;

(5) 土壤环境:执行《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB36600-2018)、《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准》(GB15618-2018)中的筛选值。

2.7.2 污染物排放标准

(1) 大气污染排放和控制:执行《施工场界扬尘排放限值》(DB61/1078-2017)中相关规定,其他指标执行《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)中表2中二级标准及其相应限值要求;

(2) 水污染排放和控制:执行《陕西省黄河流域污水综合排放标准》中相关规定,其他指标执行《污水综合排放标准》(GB8978-1996)一级标准;

(3) 厂界噪声排放和控制:施工期噪声执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)中相关规定;厂界噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)中2类标准;

(4) 固体废物排放和控制：一般工业固体废物执行《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）；危险废物执行《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）及 2013 修改单中的相关规定。

2.9 评价工作程序

根据《建设项目环境影响评价技术导则—总纲》（HJ2.1-2016）的要求，榆林市王圪堵水库至靖边引水工程环境影响评价工作分三个阶段：调查分析和工作方案制定阶段、分析论证和预测评价阶段、环境影响报告书编制阶段。

第一阶段：调查分析和工作方案制定阶段。主要工作内容是研究工程可研报告，对项目进行初步的工程分析和环境现状调查，筛选评价因子、明确评价重点和环保目标，确定工作等级、评价范围和评价标准。

第二阶段：分析论证和预测评价阶段。在环境现状调查监测与评价以及工程分析的基础上，对项目各环境要素进行影响预测与评价。

第三阶段：环境影响报告书编制阶段。在第一、第二阶段工作的基础上，提出环境影响保护措施，并制定环境监测、管理计划，核算环保投资并进行技术经济论证，从环境角度给出本项目环境影响评价结论。

本工程环境影响评价工作程序见图 2.9-1。

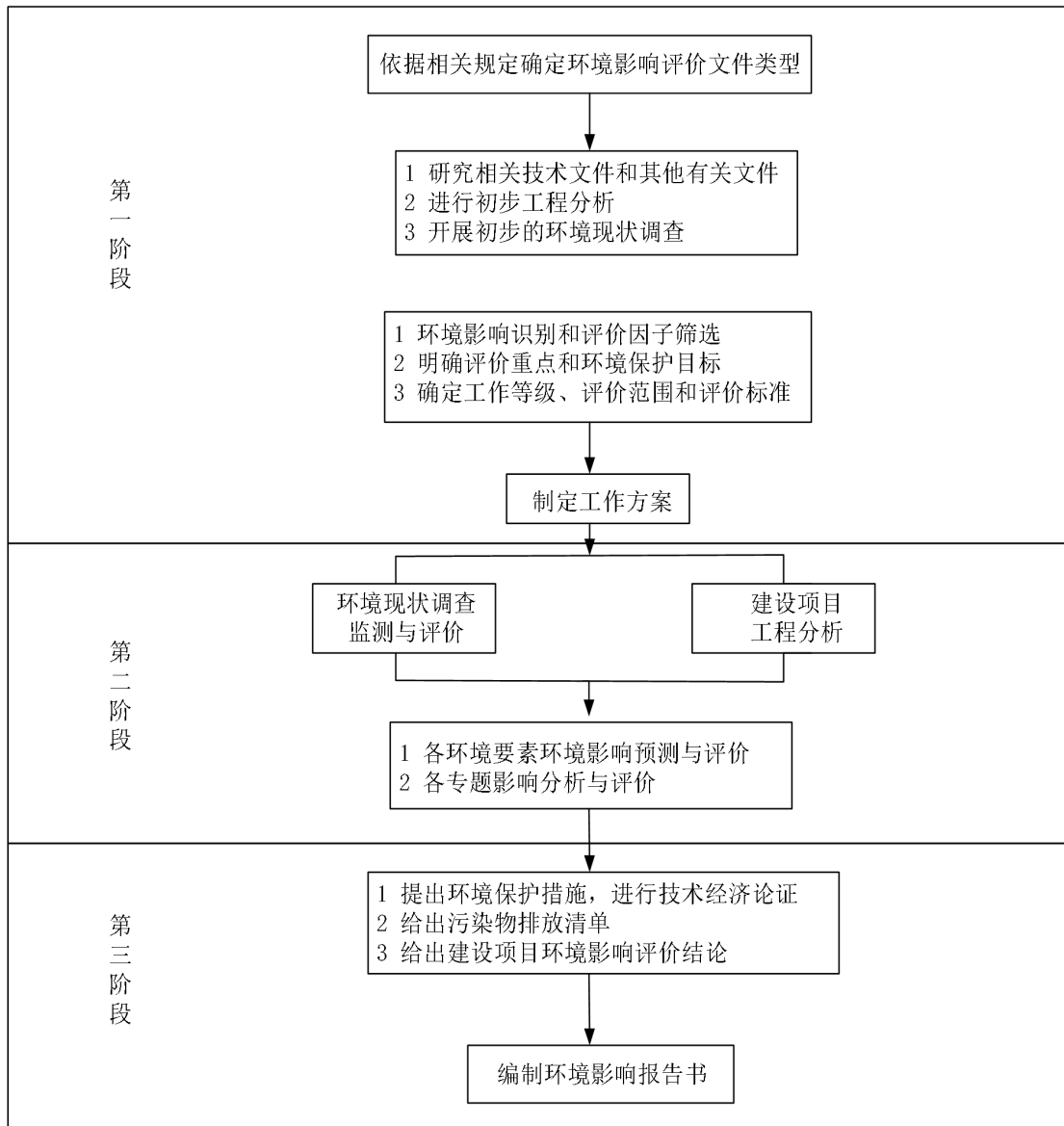


图 2.9-1 本工程环境影响评价工作程序图

3 工程概况

王圪堵水库位于陕西省榆林市横山县境内黄河一级支流无定河中游，是一座以供水、拦沙为主，兼顾灌溉等综合利用的II等大（2）型水利枢纽工程，水库总库容 3.89 亿 m^3 ，坝后电站装机 3.75MW。本次榆林市王圪堵水库至靖边引水工程为王圪堵水库水源工程配套的输配水工程。

3.1 流域概况

无定河系黄河一级支流，发源于白于山北麓的定边县胡尖山，源头河段为红柳河，经陕蒙省界后称无定河，之后流向先为西东后转为向南，经榆阳、米脂、绥德等县区于清涧县的河口村注入黄河，流域面积 30261 km^2 ，河长 491.2km，河道平均比降 1.8‰。

王圪堵水库坝址位于无定河中游的横山县王圪堵村，控制流域面积 10752 km^2 ，下距赵石窑水文站 46km，上距内蒙乌审旗巴图湾水库坝址 39km。王圪堵水库坝址至巴图湾水库坝址区间（以下称巴~王区间）流域面积 6000 km^2 ，该区间处于毛乌素沙漠的南缘，其中区间北岸沙漠区流域面积 4955 km^2 ，有海流兔河、纳林河两条较大支流汇入；南岸属黄土丘陵盖沙区及沙漠涧地区，流域面积 1045 km^2 （其中沙漠涧地区面积 505 km^2 ，盖沙区面积 540 km^2 ），较大支流有黑河则、圪洞沟两条。经实地考察，沙漠涧地区主要分布在黑河则、圪洞沟以上流域，盖沙区与芦河流域相接。

雷惠渠雷龙湾取水口位于无定河雷龙湾镇，控制流域面积 7907 km^2 ，新建的王圪堵水库入库站庙畔水文站位于取水口上游附近。雷龙湾至巴图湾水库区间（以下称巴~雷区间）流域面积 3155 km^2 。巴~雷区间北岸沙漠区有较大支流纳林河汇入，南岸较大支流有黑河则、圪洞沟。

王圪堵坝址以上为红柳河库坝群，现有巴图湾等 8 座中型以上滞洪拦沙库。巴图湾水库于 1962 年开始蓄水，2003 年根据巴图湾水库洪水标准复核后新建溢洪道。水库设计死水位 1155.2m，正常蓄水位 1159.0m，总库容 1.15 亿 m^3 ，最大泄流能力 87 m^3/s 。目前水库的防洪标准为：100 年一遇洪水设计，2000 年一遇洪水校核。

3.2 项目基本情况

项目名称：榆林市王圪堵水库至靖边引水工程

建设单位：榆林市水务集团有限责任公司

项目性质：新建

工程总布置：由 N1 标段输水干线工程、N2 标段靖边支线工程（净水厂工程及清水管线工程）2 个标段组成。

输水干线工程由王圪堵水库右岸库内新建一级（竖井）泵站取水，线路从东北至西南沿 G65 高速东、西两侧布置，经 3 级加压，途经雷龙湾镇、黄蒿界镇、海则滩镇至靖边县经济技术开发区沙化生态区新建事故调蓄池结束，线路全长 61.91km，采用压力管道加压输水，沿途在黄蒿界镇、海则滩镇、杨桥畔镇预留分水口 3 处，穿河、沟倒虹 4 座，穿 G65 高速 3 次，穿浩吉铁路 1 次。末端为容积 120 万 m³ 的事故调蓄池。

靖边支线工程起点为净水处理厂，净水处理厂北接输水干线工程末端的事故调蓄池，总建设规模 11 万 m³/d，包括常规处理、深度处理、污泥处理系统以及相应的变配电系统、自控系统等。净水处理厂外接清水管线工程（靖边支线）。清水管线工程分为两路，一路进入靖边县经济技术开发区清水管网，线路全长约 1.2km；另一路支线输水至靖边榆林炼油厂，线路全长约 18.91km，均采用压力管道输水，穿越包茂高速、青银高速、太中银线铁路、芦河河道各 1 次。

工程地理位置：榆林市王圪堵水库至靖边引水工程位于陕西省榆林市西南部，工程起点位于王圪都水库右坝肩附近，距离横山区约 12km，距离榆林市约 54km；末点位于靖边县技术经济开发区及靖边榆林炼油厂，距离靖边县城约 12km。详见附图 1 地理位置图。

工程投资：工程总投资 15.24 亿元

建设工期：总工期 42 个月

3.3 工程任务及规模

工程任务：榆林市王圪堵水库至靖边引水工程的工程任务是解决靖边县城、沿线乡镇的生产生活用水，以及经济技术开发区能源化工园区工业用水需求，逐步改善缓解地下水超采问题。

工程规模：本工程为中型 III 等工程，取水口（含一级泵站）、输水管道及建筑物、泵站、事故调蓄池等主要建筑物级别为 3 级，河沟道砌护等次要建筑物为 4 级。引水线路穿越铁路、公路等的建筑物在满足以上标准时，还应满足铁路、公路行业标准要求。输水干线设计流量 1.41m³/s；靖边支线设计流量 0.50m³/s；净水厂设计规模为 11 万 m³/d。事故调蓄池设计规模为 120 万 m³。

供水范围及供水对象：靖边县城、沿线所辖黄蒿界、杨桥畔及海则滩 3 个乡镇及靖边县经济技术开发区能源化工区。

3.4 工程组成

3.4.1 工程总布置

本工程以王圪堵水库为水源，从库内右岸已成雷惠渠泵站西南侧新建一级竖井泵站取水，输水干线选用 G65 高速以东布置方案，设三级泵站加压提水，途经雷龙湾镇、黄蒿界镇、海则滩镇、杨桥畔镇至新建事故调蓄水池结束，事故调蓄水池自流接入净水厂。经分质处理后，本次配套建设净水厂至靖边县城支线和延长炼油厂支线工程。

工程包括主体工程、辅助工程、环保工程。

3.4.2 主体工程

3.4.2.1 取水口

取水口由进口引渠、进水闸、竖井式泵站 3 部分组成。进口引渠设计是利用原雷惠渠灌区取水口引渠，将其延伸至王圪堵靖边供水工程进口，进口引渠全长 201.10m，其中已成引渠段长 183.33m，渠道进口底板高程 1028.50m，新建段长 17.77m，末点底板高程 1022.45m。引渠采用梯形断面，底宽 4.5m，两岸边坡坡比 1:0.5。

进水闸位于竖井北侧，与竖井形成整体钢筋砼结构，进水闸平面尺寸为4.5×2.7m，闸底板高程1025.75m，闸墩顶高程1054.00m。

竖井与进水闸为整体钢筋砼结构，平面尺寸 17.2×10.8m，底板高程 1025.75m，竖井顶高程 1054.00（泵站启闭机层）。泵站对外交通采用长 50m，宽 3m 的钢筋砼排架交通桥，交通桥一侧置于竖井顶部，另一侧位于王圪堵水库右坝肩市政道路路肩。

3.4.2.2 输水线路

输水线路主要包括输水干线和支线（清水管网）工程，输水线路全长82.02km。

（1）输水干线工程

输水干线自王圪堵水库库内新建竖井泵站为起点，至靖边经济技术开发区北事故调蓄池结束，线路全长 61.91km，全线采用压力管道输水，线路整体沿 G65 包茂高速东、西两侧，自东北至西南方案布置。经起点竖井泵站加压后，在王圪堵水库管理站以南设 2 级加压泵站，加压后线路途经王圪堵移民新村、黄羊畔、杨界村、周界村、屈家畔至魏家梁南沙枣梁处，设 3 级加压泵站，加压后线路继续沿 G65 高速两侧布置，途经红崖梁、杨家沟、黄蒿界镇、太阳瓜、大涧村、杨树湾，向南穿过浩吉铁路、榆靖公路至靖边县经济技术开发区西北部，输水至新建事故调蓄池。线路在沿线黄蒿界镇、海则滩镇、杨桥畔镇等乡镇预留分水口 3 处。输水线路总长 61.91km，穿河、沟倒虹 4 座，加压泵站 3 座，穿 G65 高速路基 3 次，穿浩吉铁路路基 1 次。

(2) 靖边支线（清水管网）工程

线路全长20.12km，其中，新建净水厂配套城区清水管网总长1.2km，采用DN800球墨铸铁管，设计最大流量为6万m³/d；新建净水厂至靖边榆林炼油厂清水管网总长18.91km，采用DN500球墨铸铁管，设计最大流量为1.92万m³/d。穿太中银线铁路1次、S204省道1次、芦河河道1次、青银高速1次、包茂高速1次均采用顶管+套管方式。

3.4.2.3 泵站

1) 取水口一级泵站

取水口一级泵站布置于王圪堵水库右坝肩，取水口竖井内，采用湿式竖井泵站，泵站选用潜水泵抽水方案。泵站设计流量 1.41m³/s，共安装 4 台潜水电泵（3 用 1 备），设计下水面 1030.00~1046.00m，设计上水面 1053.20m，净扬程 7.2~23.2m，设计扬程 7.2~26.3m，单泵设计流量 0.47m³/s，单泵功率 220kW，总装机功率 880kW。

2) 王圪堵二级泵站

王圪堵二级泵站位于桩号 D0+213.74m 处、王圪堵水库管理站南侧、下坝公路下行方向东南侧，场坪高程约 1054.00m，此处地形平坦，相对开阔，对外交通便利，且有已成王圪堵管理站，可将取水口一级泵站和王圪堵二级泵站及王圪堵水库联合管理，节约投资，运行管理方便。泵站厂区呈 L 型布置，分为生产区与生活区两部分，总占地面积 32.1 亩。生产区位于厂区南侧，南北向布置，主要建筑物包括进水部分、主副厂房、出水管道、生产生活管理设施等。生活区位于厂区北侧，主要建筑物包括综合楼、附属用房及水处理系统等，这部分用地在修建王圪堵管理站时已征用。

王圪堵二级泵站设计流量 1.41m³/s，设计下水面为 1053.20m，设计上水面 1232.00m，主厂房内一列式布置 4 台双进口卧式多级离心水泵电动机组（3 用 1 备），单泵设计流量 0.47m³/s，净扬程 178.80m，水泵设计扬程 190.40m，单泵功率 1400kW，总装机功率 5600kW。

3) 沙枣梁三级泵站

沙枣梁三级泵站位于桩号 D18+262.00m 处、赵石畔煤电有限公司东北方向 3.5km 的沙枣梁上，场坪高程约 1233.00m，此处位于沙漠段林地，地形相对平坦，地势开阔，站址紧邻道路布置，距离古巴路约 1.2km。厂区呈矩形布置，长 140.0m，宽 117.00m，永久占地面积约 40.0 亩。

泵站主要建筑物包括进水部分、主副厂房、出水管道、生产生活管理设施等。2 座 1000m³ 矩形进水池位于主厂房东北侧，两条从蓄水池出来的 4 条 DN600 进水支管

与其相接，均采用钢管。厂房为半地下式，垂直公路布置，厂房内 4 台卧式机组一列式安装，检修间布置在厂房屋东南侧，电气副厂房布置在厂房西北侧。DN500 出水支管并为一条 DN1400 出水母管与输水管道相接，输水至输水干线末端 120 万 m³事故调蓄水池。

沙枣梁三级泵站设计流量 1.41m³/s，设计下水面为 1232.00m，设计上水面（即末端事故调蓄池水位）1342.00m，主厂房内布置 4 台主水泵电动机组（3 用 1 备），单泵设计流量 0.47m³/s，净扬程 110.0m，水泵设计扬程 141.00m，单泵功率 1120kW，总装机功率 4480W。

3.4.2.4 事故调蓄池

依据事故调蓄池处地形、地质以及四周边坡条件，事故调蓄池布置在园区西北，陕西延长中煤榆林能源化工有限公司一期启动项目填平补齐工程厂外供水工程已成调蓄水池西侧，地面高程 1330~1345m，由进水管道、池体、出水管道、连通管道和放空管道组成。

进水管道位于池体北侧，从输水管桩号 D61+910.39 处引入，在进水管起点设调流调压阀 1 座，设计管径 DN1400mm，管材选用钢管，长 450m。

调蓄池为矩形结构，池长 384m，宽 344m，池深 14m，水深 12m，池顶高程 1344m，池底高程 1330m，堤顶宽 10m。

出水管道位于池体南侧，管径 DN1800mm，管材选用钢管，长 300m。

连通管道共 2 条，1 条为输水干线末端与榆能化填平补齐工程蓄水池连通管道，布设于池体东侧与填平补齐工程预留连通管道相接，管径 DN1200mm，管材选用钢管，长 720m；另 1 条为已成白城则供水管道与事故调蓄池连通管道，管径 DN600mm，管材选用钢管，长 515m。

放空管道位于池体东南侧，管径 DN200mm，管材选用钢管，长 680m，末端输水至已成雨水池内。

3.4.2.5 净水厂

净水厂位于调蓄水池南侧，设计规模为 11 万 m³/d，全部达到工业用水标准，其中本次设计深度处理 3 万 m³/d 供生活用水。净水厂工程包括综合净水车间（含工业和生活用水的斜管沉淀池、V 型滤池、反冲洗泵房）、膜处理车间、清水池 2 座（工业 9000m³、生活 6000m³）、二级泵房及配电间、综合加药间、回用池、排泥池、浓缩池 2 座、平衡池、脱水机房、综合楼、宿舍楼、机修车间、换热站等。包括常规处

理、深度处理、污泥处理系统以及相应的水厂总平面布置和变配电系统、自控系统等。

生活制水系统采用“机械混合折板絮凝斜管沉淀+V型滤池+超滤膜+清水池”净水工艺方案，车间内设折板絮凝斜管沉淀池2座，单座规模为3万 m^3/d ；折板絮凝池与沉淀池合建，后接生活用V型滤池，设计规模为6万 m^3/d 。超滤膜车间一期设计规模3万 m^3/d ，远期6万 m^3/d ，采用压力式膜。生活供水水质达到国家《生活饮用水卫生标准》要求。

工业制水系统采用“机械混合折板絮凝斜管沉淀+V型滤池+清水池”净水工艺方案，车间内设折板絮凝斜管沉淀池2座，单座规模为2.5万 m^3/d ；折板絮凝池与沉淀池合建，后接工业用V形滤池，设计规模为5万 m^3/d 。工业供水水质达到《石油化工给水排水水质标准》中的生产给水水质标准。

3.5 工程施工

3.5.1 施工条件

3.5.1.1 交通条件

(1) 对外交通

王圪堵水库坝址位于横山县城关镇王圪堵村附近，距横山县城12km，距榆林市区54km。靖边县能源化工综合利用产业园区位于靖边县城东北方向10km处，距离榆林市150km。王圪堵水库坝址位于靖边县能源化工综合利用产业园东北方向，距离约80km。本工程主要对外交通道路为神延铁路、太中银线铁路、G65包茂高速、G20青银高速、S204国道等，对外交通条件便利。

(2) 场内交通

①输水干线

各级泵站及产业园调蓄池、炼油厂工区作业点主要由G65、S204国道、X222县道等国道、省道、县乡道路等引接，输水管道施工需沿管线新修施工道路，以及各施工工区连通场外的道路。

距离现有道路较远部分管线沿沟槽边设置一条施工临时道路，施工临时道路采用水利水电三级道路，新建临时道路72.65km，改建临时道路1.25km，路面采用泥结石结构，路面宽度3.5m，土路肩宽度为0.5m，路基宽度4.5m。施工期间维护现有已成道路长度4.5km。

②净水厂工程

净水厂项目区对外交通不便，无配套市政道路，其建设过程中需要施工临时便道。

净水厂需要新建临时施工便道 400m，路基宽度 7m。

3.5.1.2 风、水、电及通信供应条件

(1) 施工供风

石方开挖主要集中在取水口、泵站以及倒虹处，用风点较为分散，因此考虑在各用风点采用移动式空压机供风。在各施工工区布置一空压机房。

(2) 施工供水

施工供水采用就近抽取河道或从村镇用水点接引，在附近山坡上修建蓄水池，采用水泵将水抽至水池，再从水池将水引至施工工区和各个施工点。

(3) 施工供电

各泵站工区施工用电拟考虑永临结合，输水管线及调蓄水池各工区由附近电网接至各施工用电点，在每个施工集中供电点设置施工变压器，低压配电装置及柴油发电机由施工单位配套实施。

(4) 施工通信

目前移动网络也已覆盖全区，对外通讯可利用移动网络，配置移动通讯工具，解决施工期的通讯问题。

3.5.1.3 天然建筑材料

工程所用的天然建筑材料主要有土料、混凝土粗、细骨料及石料。依据施工规划，工程设两个土料取料场，施工期自行开采。其他材料：混凝土粗细骨料、石料等，一律外购解决。

3.5.2 施工总布置

3.5.2.1 输水干线工程

本工程施工战线较长，施工临建设施、辅助企业和堆料场地可根据主要建筑物布置和施工需要，采取沿管线约 10km 左右设一个施工区，工区沿管线分段择地合理布设，在泵站、蓄水池等重要建筑物分别布置施工区。各施工生产生活区内设置综合加工厂、机械停放场、仓库和办公生活区。本工程共设 11 个工区。根据工程特点，本工程采用外购商品混凝土浇筑，故不单独设立混凝土搅拌系统和砂石料堆放加工系统。

各施工区设置综合加工厂、机械停放保养场，综合加工厂内进行钢筋加工、木材加工及金属加工。机械停放保养场现场修配只包括机械修配及汽车保养两部分，现场仅承担大中型施工机械的二级以上的保养、小型机械的修理、简单零星配件的加工以

及汽车一、二保养及小修任务。

各工区布置试验室、综合仓库、油库及生活办公区，试验室内设综合操作室、养护室、样品存放室及办公休息室；综合仓库用于贮放本工程各生产、生活物资。

3.5.2.2 靖边支线及净水厂工程

临时设施的布置分为生产和生活设施两大类，根据现场实际情况和满足施工要求角度考虑布置。

净水厂和管线工程各设置一处生活办公区。办公区内设办公室、会议室、食堂等。生活区内设职工宿舍、食堂、浴室和厕所等。

生产设施根据施工需要就近布置在施工区域空地内，生产区域由两部分组成，分土建施工用地和设备堆场及安装现场制作用地。生产区搭设钢筋加工车间（顶棚封闭）、预埋铁件及结构件加工车间（顶棚封闭）、木制品（模板）加工车间（顶棚封闭）、设备堆场（露天）、零配件库房、危险品库房、材料库房、职工工具房等设施。施工生产临时设施搭设以不影响施工的前提布置。集中布置办公区和生活区，大临搭建考虑尽量利用现有设施。

3.5.3 施工导流

本工程取水口一级泵站位于王圪堵水库库区内，泵站基础低于水库正常蓄水位，施工受库内水位影响。输水管线穿越大的沟道设计倒虹 4 座，施工受河道来水影响，因此，一级泵站及倒虹需导流施工。

3.5.2.1 导流标准

采用土石围堰，导流建筑物洪水标准重现期为 5~10 年，本阶段导流标准采取 5 年一遇洪水。

相应导流建筑物级别、导流设计标准及相应的流量见表 3.5-4。

导流建筑物级别及设计标准汇总表

表 3.5-4

序号	项目名称	导流建筑物级别	导流时段	导流标准	流量 (m ³ /s)	备注
1	取水口一级泵站	5	全年	P=20%	222	水位 1046m
2	黑水沟倒虹	5	10~5 月	P=20%	0.59	

3	酒房沟倒虹	5	10~5月	P=20%	1.56	
4	高产沟倒虹	5	10~5月	P=20%	1.79	
5	黑河则倒虹	5	10~5月	P=20%	4.71	

3.5.2.2 导流方式

(1) 取水口一级泵站

取水口一级泵站位于王圪堵水库大坝坝前右岸，与雷惠渠泵站相邻布置。水库现已蓄水正常运行，正常蓄水位 1046.00m，放空水库对下游供水及泵站取水灌溉影响较大，因此不能放空水库施工，初步考虑采用围堰挡水的方式进行取水口施工。

挡水围堰可采用土石围堰或钢板桩围堰，根据取水口位置地形条件分析，采用土石围堰挡水，由于围堰设计断面较大，挤占到库区所在无定河流域划定的湿地红线缓冲区内，围堰布置场地受限。本着减少占地、快速施工、尽量减少库内影响的原则，取水口施工导流采用钢板桩围堰挡水，水泵抽取围挡内积水，形成干地实施取水口（一级泵站）的施工。

(2) 输水管道穿河倒虹

跨河建筑物黑水沟、酒房沟、高产沟、黑则沟 4 座倒虹根据沟道地形，施工导流采用上下游围堰一次拦断，围堰下预埋混凝土管过流的导流方式。

3.5.2.3 导流建筑物布置

(1) 取水口一级泵站

一级站钢板桩围堰堰顶高程为 1047.00m，围堰轴长为 98.6m，单支钢板（管）桩高度 12~26m，采用 $\phi 820 \times 14\text{mm}$ 管桩+钢管支撑，钢管桩入岩深度为 4.7~6.7m，钢板桩选择拉森六型钢板。钢板桩围堰采用 H300×300 型钢。围堰上下共设置六层围堰及内支撑，第 1 层采用 2-45c 工字钢做围堰、 $\phi 609 \times 16\text{mm}$ 钢管做内撑；第 2 层-第 6 层采用 2-56c 工字钢围堰、 $\phi 800 \times 16\text{mm}$ 钢管做内撑。

由于水库没有浮船，进行钢板桩施工时需要围绕围堰外侧轴长搭建钢栈桥便于车辆机械施工。钢栈桥桥长 114m，桥身采用 321 贝雷片，桥基础钢管采用 $630 \times 10\text{mm}$ 螺旋管，螺旋管入岩深度为 3m。

(2) 输水管道穿河倒虹

经计算，黑水沟倒虹上游围堰堰高 1078.50m，最大堰高 1.5m，围堰轴长为 28.23m。下游围堰堰高为 1078.00m，最大堰高 1.0m，围堰轴长为 17.18m。上下游围堰顶宽 3.0m，围堰填筑采用附近管线开挖料填筑，迎水面坡比为 1:2.0，背水面坡比为 1:1.5，迎水

面边坡铺设复合土工膜防渗，并设 0.5m 厚砂土编织袋防冲。导管采用预制砼管，管径 600mm，管线轴长为 52.7m。

经计算，酒房沟倒虹上游围堰堰高 1078.50m，最大堰高 1.5m，围堰轴长为 125.1m。下游围堰堰高为 1078.00m，最大堰高 6m，围堰轴长为 85.7m。上下游围堰顶宽 3.0m，围堰填筑采用附近管线开挖料填筑，迎水面坡比为 1:2.0，背水面坡比为 1:1.5，迎水面边坡铺设复合土工膜防渗，并设 0.5m 厚砂土编织袋防冲。导管采用预制砼管，管径 600mm，管线轴长为 51.6m。

经计算，高产沟倒虹上游围堰堰高 1138.5m，最大堰高 1.5m，围堰轴长为 79.23m。下游围堰堰高为 1138.00m，最大堰高 1m，围堰轴长为 64.04m。上下游围堰顶宽 3.0m，围堰填筑采用附近管线开挖料填筑，迎水面坡比为 1:2.0，背水面坡比为 1:1.5，迎水面边坡铺设复合土工膜防渗，并设 0.5m 厚砂土编织袋防冲。导管采用预制砼管，管径 600mm，管线轴长为 62.65m。

经计算，黑则沟倒虹上游围堰堰高 1128.5m，最大堰高 1.5m，围堰轴长为 26.65m。下游围堰堰高为 1128.00m，最大堰高 1m，围堰轴长为 25.26m。上下游围堰顶宽 3.0m，围堰填筑采用附近管线开挖料填筑，迎水面坡比为 1:2.0，背水面坡比为 1:1.5，迎水面边坡铺设复合土工膜防渗，并设 0.5m 厚砂土编织袋防冲。导管采用预制砼管，管径 600mm，管线轴长为 50.26m。

3.5.4 主体工程施工

3.5.4.1 输水干线

王圪堵水库至靖边引水工程主要建设内容为：输水管线、输水支线、1 座取水口（一级泵站）、2 座加压泵站、1 座调蓄水池及 1 座净水厂。

管道工程土方开挖采用 2.0m³ 挖掘机开挖，装载机配合自卸汽车装运。原基夯实采用振动碾和蛙式夯，自卸汽车卸料，挖掘机配合装载机平料。

混凝土浇筑采用钢模板立模，砼采用商品砼，砼搅拌车运输到场，砼泵送入仓，插入式振捣器振捣。

输水管道采用平板车运输。安装采用起重机吊安，人工配合。回填料采用反铲配 10t 自卸汽车挖装运料至工作面，人工配合蛙式夯、振动碾等机械进行碾压。

泵站按一般施工程序先土建、后设备安装。土方采用 2m³ 反铲挖掘机开挖，装载机配合自卸汽车装运。石方开挖采用手风钻钻孔，预裂或光面爆破，石渣采用 1.0m³ 液压挖掘机开挖自卸汽车装运运输，取水口石渣采用卷扬机吊运、自卸汽车倒运出渣。

土方回填采用 10t 自卸汽车运料，人工铺料，配蛙式打夯机碾压密实。砼采用商品砼，砼搅拌车运输到场，砼泵送入仓，插入式振捣器振捣，模板采用钢模具及钢模板。机电设备、金结及电气设备安装施工采用人工配合桥式吊车、25t 起重机吊装就位、焊接及安装。

调蓄池采用 2m³ 反铲挖掘机开挖，填筑采用 10t 自卸汽车运料，推土机平料，平碾配合斜坡震动碾碾压密实。土工膜的铺设采用分段施工及流水作业的方法进行，土工膜连接采用膜焊布缝的方式。调蓄池迎水侧采用 C20 砼护坡，砼浇筑采用滑模施工工艺。砼送至堤顶，通过铁皮溜槽送至浇筑仓面后，由下向上进行仓内摊铺作业，摊平后用平板振动器自坡脚向坡顶方向进行振捣。

3.5.4.2 靖边支线及净水厂工程

(1) 砼工程

本工程钢筋混凝土主要用于厂区建（构）筑物等。本工程混凝土主要采用商品混凝土，由混凝土搅拌运输车运输到现场后，再通过混凝土泵车输送入仓。

混凝土浇筑时考虑采用平铺法水平分层浇筑。混凝土浇筑完毕后应及时洒水养护，保持混凝土表面湿润。模板及钢筋由工地现场制作加工，汽车起重机吊运。

冬季施工必须充分考虑混凝土工程在低温下施工中的不利因素，采取保温、防冻等切实可行的技术措施，保证混凝土施工满足设计要求。

底板等大体积混凝土施工，要做好温控措施，以避免产生混凝土温度裂缝，确保工程的施工质量和进度。

(2) 土方工程

主体工程土方开挖施工在支护完成并发挥作用后进行，开挖以机械化为主，人力为辅。开挖过程中应尽量减少基坑暴露时间，开挖至建基面时，边开挖边进行混凝土垫层浇筑，并随开挖深度的增加，及时检测基坑稳定性，以便需要时采取必要措施。为确保雨季施工，必要时可在工作面搭设临时雨篷挡雨。

本工程的粘土料、塘渣回填部分全部由市场采购解决。

为防止基坑坍塌，施工时严禁在堤防、基坑附近堆土。

(3) 埋管施工

开挖前摸清沟槽开挖面附近地下管线的情况，对影响施工的地下管线和各种构筑物应尽可能临时迁移，如无法移动，采取相应的保护措施，必要时事先通知有关单位进行现场监护，对挖掘机司机作详细交底，如无把握改用人工挖土。

挖土与支撑互相配合,挖掘机和挖土后及时支撑,防止槽壁失稳而导致沟槽坍塌。

基槽开挖后,沿基槽方向设排水沟,并在两端设置集水井,采用真空泵及时排干地表水及地下水。

沟槽回土在管道各项隐蔽工程验收合格后进行。凡具备覆土条件,及时覆土,防止管道暴露时间过长造成损失。

回填土采用人工分层填铺压实。

板桩在填土达到密度后方可拨除,拔桩时采取措施,减少板桩带土。

(4) 顶管施工

顶管施工质量控制如下:

钢筋砼管最大偏角: 0.5° ; 管线轴线偏差 ($L \leq 100\text{m}$): 50mm ; 标高偏差 ($L \leq 100\text{m}$): $+30 \sim -40\text{mm}$; 相邻管节错口: $\leq 15\text{mm}$ 无碎裂; 接口抗渗试验应达: 0.11MPa ; 内腰箍不渗漏, 橡胶止水圈不脱出; 地面隆起的最大极限: $+10\text{mm}$; 地面沉降的最大极限: -10mm 。

3.5.5 施工总进度及分期规划

(1) 输水干线工程

输水干线工程施工总工期安排为 24 个月, 根据本工程的施工特点, 并结合《水利水电工程施工组织设计规范》SL303-2017 的有关要求, 建设分下列四个阶段完成, 各阶段的施工安排是:

—工程筹建期。工程筹建期 6 个月, 主要进行施工征地及招投标等工作。

—施工准备期。安排在第一年 1~2 月, 时间为 2 个月, 主要进行场内外四通一平, 生产生活房建, 各种施工工厂的建设等工作。

—主体工程施工期。安排在第一年 3 月~第二年 10 月底, 共 20 个月时间。该时段完成全部主体工程施工。

泵站: 各级泵站计划第一年 3~11 月完成, 工期 9 个月。

输水总干线: 计划第一年 3~9 月及第二年 3~11 月完成输水管道工程(含顶管), 工期 18 个月。第一年 11~第二年 4 月完成倒虹施工, 工期 12 个月。

调蓄水池: 计划第一年 3~10 月、第二年 3~10 月完成, 工期 17 个月(有效工期)。

—工程收尾期。第二年 11~12 月, 共 2 个月时间, 进行通水试运行、竣工验收及场地清理工作。

(2) 靖边支线及净水厂工程
总工期 24 个月。

3.6 工程占地

工程占地表

表 3.3-4 单位: hm²

工程组成	永久占地					临时占地				合计
	耕地	林地	草地	水域及水利设施用地	小计	耕地	林地	草地	小计	
泵站 (含取水口) 及调蓄池、 净水厂	1.67	9.81	23.20	0.51	35.19		0.47		0.47	35.66
管线工程	0.07	0.11	0.17		0.35	56.75	135.98	283.43	476.17	476.52
道路工程	0.00	0.91			0.91	6.67	10.46	25.89	43.02	43.93
施工生产 生活区								5.52	5.52	5.52
弃渣场								10.38	10.38	10.38
料场										
输电线路区			0.67		0.67					0.67
小计	1.73	10.83	24.04	0.51	37.11	63.42	146.92	325.23	535.56	572.67

3.7 工程移民

本工程建设征地涉及横山区雷龙湾镇、靖边县黄蒿界镇、海则滩镇、靖边县能化园区，不涉及移民安置。建设征地总面积 572.67hm²，包括永久征地和临时征地，其中永久征地 37.11hm²，临时占地 535.56hm²。

3.8 工程管理

按照“建管一体”原则，本项目由榆林市水务集团持股 51%，靖边县人民政府持股 49%（含延长中煤榆能化公司股份，必须将白城则供水线路整体划转项目公司统一管理，靖边县和延长中煤榆能化公司股比由双方协商确定），按照出资比例组建项目公司负责项目建设和运行管理。工程各机构人员编制共计 139 人，其中项目公司管理人员 35 人、2 处管理站 54 人、净水厂 50 人。

各级管理机构管理房建筑面积共计 8842m²（其中公司 3500m² 与水厂管理用房一并布置），2 个管理站均与泵站厂区一并布置，占地不单独计列。

3.9 工程总投资

核定工程估算总投资 211091.75 万元。输水干线项目投资 155960.82 万元，净水

厂项目（含支线）投资 55130.93 万元。

3.10 工程特性表

工程特性表详见下表 3.10-1。

工程特性表（输水干线工程）

表 3.10-1

序号	项目	单位	数量	备注
一	工程规模			
1	王圪堵水库			已成水库
1.1	校核洪水位 (p=0.05%)	m	1050.89	
1.2	设计洪水位(p=1%)	m	1047.97	
1.3	正常蓄水位	m	1046.00	
1.4	死水位	m	1027.00	
1.5	总库容	亿 m ³	3.89	
1.6	死库容	亿 m ³	0.83	
2	供水工程			新建
2.1	年引水量	万 m ³	3803.41	库内取水
2.2	设计引水流量	m ³ /s	1.41	输水干线及泵站
2.3	设计水平年	年	2030	
2.4	供水保证率		≥ 95%	
2.5	输水干线长度	km	61.91	
2.6	泵站总装机功率	kW	10960	
2.7	总扬程	m	341.7~357.7	
2.8	年抽水用电量	万度	5014	
3	工程等别		中型Ⅲ等	
4	主要建筑物级别		3 级	次要建筑物级别为 4 级
二	建设征地与移民安置			
1	永久占地	亩	449.51	
2	临时占地	亩	7235.24	
三	主要建筑物及设备			
1	取水口			
1.1	引水渠			
1.1.1	长度	m	201.1	已成段 183.33m
1.1.2	断面型式	m	底宽 4.5m，边坡 1:0.5	基岩梯型断面开挖

序号	项目	单位	数量	备注
1.1.3	引渠起点高程	m	1028.5	
1.1.4	末端高程	m	1025.45	
1.2	进水闸			
1.2.1	结构尺寸	m	4.5×2.7	
1.2.2	闸底板高程	m	1025.75	
1.2.3	闸门尺寸	m	1.5×1.5	平板闸门
1.2.4	拦污栅尺寸	m	2.0×2.0	
1.3	竖井			
1.3.1	型式			矩形钢筋砼结构
1.3.2	竖井尺寸	m	17.2×10.8×30.75	长×宽×高
1.3.3	水泵层高程	m	1025.75	
1.3.4	检修层高程	m	1039.50	
1.3.5	启闭机层高程	m	1054.0	
1.4	对外交通			
1.4.1	交通桥型式			钢筋砼排架结构
1.4.2	尺寸	m	50×3	长×宽
2	输水管道			
2.1	管线长度	km	61.91	压力管道
2.2	管材、管压	km	37.6	DN1400mmPCCP 管 ≤1.6MPa
		km	12.3	DN1400mm 球墨铸铁 管 K9 级
		km	12	DN1400m 涂塑钢管 ≥2.5Mpa
2.3	阀井	座	160	
2.4	镇墩	座	396	
3	泵站工程			
3.1	取水口一级泵站			竖井泵站
3.1.1	净扬程	m	7.2~23.2	
3.1.2	设计流量	m ³ /s	1.41	
3.1.3	总装机	kW	880	3 用 1 备
3.2	王圪堵二级站			

序号	项目	单位	数量	备注
3.2.1	净扬程	m	178.8	
3.2.2	设计流量	m ³ /s	1.41	
3.2.3	总装机	kW	5600	3用1备
3.2.4	主厂房尺寸	m	54.8×14×9.5	±0.00
3.3	沙枣梁三级泵站			
3.3.1	净扬程	m	110	
3.3.2	设计流量	m ³ /s	1.41	
3.3.3	总装机	kW	4480	3用1备
3.3.4	主厂房尺寸	m	42×11×8.0	±0.00
4	事故调蓄池			
4.1	容积	万 m ³	120	
4.2	型式			矩形均质土坝
4.3	尺寸	m	384×344	堤宽 10m
4.4	最大池高	m	14	
4.5	正常水位	m	1342	
4.6	池顶高程	m	1344	
三	工程施工			
1	主体工程量			
1.1	挖土方	万 m ³	716.41	
1.2	石方开挖	万 m ³	5.3	
1.3	土方回填	万 m ³	633.91	
1.4	混凝土及钢筋砼	万 m ³	8.4	
1.5	弯扎钢筋	万 t	0.41	
2	主要材料量			
2.1	水泥	万 t	1.04	
2.2	砂子	万 m ³	4.66	
2.3	碎石	万 m ³	2.41	
2.5	主要劳动力	万工日	161.26	
2.6	施工总工期	月	24	
四	投资估算			
1	工程总投资	万元	155598.04	

序号	项目	单位	数量	备注
2	工程静态总投资	万元	151052.77	
3	建筑工程	万元	95064.41	
4	机电设备及安装	万元	7064.70	
5	金属结构设备及安装	万元	2567.74	
6	临时工程	万元	9073.85	
7	环评投资	万元	1147.38	
8	水保投资	万元	4155.20	
9	建设征地与移民安置	万元	7732.95	
五	经济评价			
1	经济内部收益率	%	11.63	
2	经济净现值	万元	53409	
3	经济效益费用比		1.25	
4	推荐原水价	元/m ³	9.40	至调蓄水池

4 工程分析

4.1 工程选址合理性分析

4.1.1 工程选线环境合理性分析

本次设计管线及相关建筑物穿越沙漠封禁保护区首先考虑避让；其次优化了施工工艺，在无法避让陕西无定河湿地省级自然保护区、陕西无定河湿地、芦河湿地等敏感目标的情况下，优化了施工工艺，尽可能减小了施工作业面。这样的布局在相当程度上减少了对于工程可能引起的地质灾害风险以及地下水污染风险，有利于保护生态环境，并且线路选址选线避开了风景名胜区、文物古迹等自然保护地。施工结束后恢复管线工程区原地貌和生态，对环境影响较小。

总体来看，工程选线环境基本合理。

4.1.2 施工场地布置环境合理性分析

本输配水工程线长面广，根据输水管线、泵站、净水厂、事故调蓄池等工程分布的实际情况，施工共划分 13 个管线施工区，每个施工区设置一个施工营地，包括生产生活房建、仓库、施工辅企等。本工程不设砂石料料场，采用商品混凝土。

从环境角度分析：施工总布置的各施工工区，附近均有对外交通道路，施工期共设约 74km 临时施工道路，分别衔接各临时堆放区场、施工区以及生产生活区、净水厂等。这样的布局在相当程度上减少了对于工程区地表植被的损坏面积和地表土壤扰动、占压，有利于保护生态环境和减少水土流失，并且各施工区周围风景名胜区、文物古迹等自然保护地，不占用基本农田。施工结束后恢复各施工工区、临时施工道路原地貌和生态，对环境影响较小。

总体来看，工程施工场地布置环境基本合理。

4.2 环境影响因素分析

本次评价主要分析项目施工期和运行期两个时段，分析的对象主要为工程施工、占地和工程运行期间管理站对环境的影响，重点为影响强度大、范围广、历时长和敏感的作用因素和影响源。根据本工程特点，对下列因素与影响源进行工程分析：

(1) 施工期

施工期影响范围主要为施工区及周边。主要有工程开挖、施工车辆运输引起的扬尘、尾气等对环境空气的影响；临时堆土场堆放及施工工区建设等占地及扰动破坏植被、引起新的水土流失，并对生态环境产生不利影响；工程施工对无定河湿地自然保护区的影响；对水环境的影响主要为施工期基坑废水、机械车辆冲洗废水及施工人员

生活污水等污染物的影响；对声环境的影响主要为施工机械作业、车辆运输对施工人员及施工区附近村民的影响。

(2) 运营期

本工程运营期主要影响为管理站、泵站、净水厂工作人员产生的生活污水、生活垃圾对外环境的影响，泵站及净水厂噪声对外环境的影响。

4.3 施工期污染源强核算

4.3.1 水污染源

4.3.1.1 地表水水污染源分析

工程施工期地表水污染源主要来自施工生产废水和生活污水两部分。工程施工直接购买混凝土骨料、石料及商品混凝土，无砂石料冲洗废水、凝土拌和养护废水产生。施工期生产废水主要为基坑废水、机械车辆冲洗废水。

(1) 机械车辆含油冲洗废水

本工程施工除了钻、泵、等小型设备外，施工机械设备 238 台。每台机械设备冲洗废水约 0.06m^3 ，按每周维修保养 1 次计算，废水产生强度为 $2.04\text{m}^3/\text{d}$ ，废水量为 0.15万 m^3 。机械车辆含油冲洗废水来源于施工区内各机械维修和汽车保养系统，其污染源强石油类污染物浓度为 $10\sim 30\text{mg/L}$ ，悬浮物浓度为 $500\sim 4000\text{mg/L}$ 。

(2) 基坑废水

工程产生的基坑废水主要为取水口一级泵站围堰基坑排水以及跨河建筑物围堰基坑排水。根据工程施工组织设计，取水口一级泵站基坑废水产生量为 $11.25\text{m}^3/\text{h}$ ，跨河建筑物围堰基坑排产生量为 $65\text{m}^3/\text{h}$ 。根据对同类水利水电工程的监测结果统计，主要污染物悬浮物浓度一般在 $1500\sim 2500\text{mg/L}$ 左右。

(3) 生活污水

施工期生活污水为施工营地施工人员集中生活区餐饮、洗漱等生活排污，污染物主要是 COD、 BOD_5 、氨氮和 SS。类比同类工程，生活污水为间歇性排放，其污染源强 COD 浓度为 300mg/L 、 BOD_5 浓度为 200mg/L 、氨氮浓度为 30mg/L ，SS 浓度为 200mg/L 。根据项目施工组织设计章节，平均上劳人数为 1850 人，用水量按 $120\text{L}/\text{人}\cdot\text{d}$ 计，污水产流排放系数取 0.8，生活污水平均产生强度为 $177.68\text{m}^3/\text{d}$ ，施工期生活污水产生总量为 12.79万 m^3 。

施工期水污染源源强及主要污染物特征表

表 4.3-1

序号	水污染源类型	产生周期(月)	产生特性	源强(m ³ /d)	主要污染物浓度
一	生产废水				
1	车辆和机械设备冲洗废水	24	间歇	2.05	石油类: 10~30mg/L SS: 500~4000mg/L
2	基坑废水	6	间歇	1560	SS: 1500~2500mg/L
二	生活污水	24	连续	177.68	SS: 200mg/L BOD ₅ : 200mg/L COD: 300mg/L 氨氮: 30mg/L
合计				1739.73	

4.3.1.2 地下水污染源

施工期对地下水质的影响主要表现在施工区各类机械废油跑冒滴入渗土壤，进而渗入地下可能对水污染水质造成影响。

施工期对地下水水位的影响主要表现在倒虹施工段可能引起的地下水水位变化，本工程倒虹施工时间短，在开挖活动结束后会在短期内即可逐渐恢复。从整个区域上来看，工程施工并未对地下水的补给、径流和排泄条件产生影响，对地下水在区域上分布和渗流基本上没有影响。

4.3.2 固体废弃物

工程施工期固体废物污染源包括工程弃渣和生活垃圾。

(1) 工程弃渣

本工程开挖土石方总量 739.98 万 m³（自然方），回填土石方总量 696.56 万 m³（自然方），弃渣总量为 40.42 万 m³（自然方）。其中：N1 标段开挖量 719.89 万 m³（自然方），回填利用量 693.56 万 m³（自然方），弃渣量 26.42 万 m³（自然方）；N2 标段弃渣场量为 14 万 m³（自然方）。工程弃渣主要来源于泵站、净水厂及调蓄池等基础开挖产生的无法回填利用的表层土、砂砾碎石等，为一般固体废物。采取拦挡、排水、绿化措施后，避免了对其周围环境产生影响。

(2) 生活垃圾

工程施工平均上劳人数 1850 人，生活垃圾产生量按 0.5kg/d 人计，工程施工期日

产生活垃圾量为 925kg，生活垃圾产生总量为 666t。生活垃圾主要是施工人员日常生活废弃物、剩饭菜叶等。

(3) 废机油

施工期机械维修时将产生少量废机油。废机油属于危险废物（《国家危险废物名录（2021 年版）》），应集中收集于暂存处并按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）及 2013 修改单中的相关规定要求贮存，最终交由有危废资质的单位处理。

4.3.3 大气污染源

本工程施工期大气污染物主要是扬尘、CO、氮氧化物、SO₂等。

(1) 施工作业面扬尘

施工扬尘主要来自土方开挖、土方回填、临时堆放土料、施工材料装卸、运输车辆的道路扬尘等。扬尘的产生量与施工方法、作业面大小、施工机械、施工方法、天气状况（风速、降雨）、运输车辆频次及行驶速度、道路的清洁程度、松散土粒的数量等有密切关系。

施工作业面扬尘主要产生于裸露地面，如泵站、净水厂及调蓄池基础开挖处等，在干燥情况下，特别在大风时容易产生扬尘。

(2) 机械燃油废气

工程施工使用的燃油机械设备、运输车辆，在工作过程中会产生 NO₂、CO、SO₂等废气。机械燃油废气属于连续、无组织排放源，污染源主要集中在施工密集的工程作业及道路区。由于施工范围大，施工时间较长，污染物排放较分散、强度较小。

(3) 施工道路物料运输扬尘

交通扬尘主要来源于施工车辆行驶。根据有关资料，施工过程中车辆行驶产生的扬尘占施工总扬尘量的 60%以上。一般情况车辆行驶产生的扬尘在同样路面清洁程度下，车速越快，扬尘量越大；而在同样车速下，路面积沉量越多扬尘量越大。本工程场内临时施工道路均为泥结石路面，在车速较快、路面积尘的情况下会产生扬尘。

4.3.4 噪声污染源

本工程施工期噪声主要来源于：管线及泵站、净水厂、蓄水池施工机械设备产生的固定、连续式噪声；运输车辆产生的移动噪声。

工程施工噪声污染源主要由两大部分组成：一是管线及泵站、净水厂、蓄水池施

工机械设备产生的固定、连续式噪声，65~100dB（A）；二是以汽车运输系统为主的移动、间断式的噪声源等，流动声源源强一般在80~90dB（A）左右，会对施工道路两侧近距离范围产生一定影响。

4.3.5 生态环境影响源

（1）陆生生态

①陆生植物

本工程施工期施工开挖、施工运输、临时建筑物等建设施工将对项目区内耕地、园地、林地等造成影响，扰动原地貌、损坏土地和植被面积，造成生物量减少，施工结束后将进行整治恢复。

②陆生动物

本工程各施工区均属于人类活动频繁区域。未见大型野生动物及保护动物，项目区经常出没的野生动物多为小型啮齿类动物和常见的禽类。工程施工期间将会对野生动物产生惊扰等影响；施工期间由于施工活动惊扰将使野生动物其迁徙至周边其他区域活动。

（2）水生生态

施工期工程建设对水生生物的影响表现进水口、倒虹施工等活动对无定河湿地自然保护区、黑水沟、酒坊沟、高产沟、黑河则沟现状水体造成一定的扰动影响，短期内影响河道内水生生物生境，干扰其正常的生活规律，使其向周围未扰动水域迁徙，导致施工区河段水生动物数量减少。

工程建设永久性占地造成土地利用性质的永久性变化，但永久占地面积小，对该区土地利用类型影响较小。施工临时占地在施工结束后，通过采取工程措施、植物措施恢复或基本恢复原有生态。

4.4 运行期污染源分析

4.4.1 生态环境影响源

工程建设永久性占地造成土地利用性质的永久性变化，但永久占地面积小，对该区土地利用类型影响较小。施工临时占地在施工结束后，通过采取工程措施、植物措施恢复或基本恢复原有生态。

4.4.2 废水污染源

项目运行期工程人员编制为139人。污水排放量为13.34m³/d，年排放总量0.48万m³/a，污水主要污染物质为SS、BOD₅、COD、氨氮等。管理人员生活污水必须经

过收集处理后回用做绿化浇灌。

净水厂污水排污已建成的污水管网，不会对外环境新增污染源。

4.4.3 固体废弃物

运行期管理站定员人数为 139 人，生活垃圾产量约 0.5kg/d 人，平均每天产生量为 69.5kg，年产生量 15.02t，集中收集、定期清运，不会对外环境产生不利影响。

4.4.4 噪声污染源

本工程运行期噪声污染源主要为各级泵站内机组运行噪声，为连续的噪声源，源强噪声级约 90dB（A）。采取封闭管理，对声环境影响较小。

4.5 人群健康影响因素

本工程工期较长。由于施工期间大量施工人员进驻工地，人口密度加大，且绝大部分住在临时工棚，生活设施简陋，环境卫生条件差，可能会导致传染病的发病率上升。此外，目前新型冠状病毒的防控形势依然很严峻，人员的集中和流动都对工程项目的疫情防控提出了较高的要求，一旦发生聚集性感染，会对施工人员及周边居民的健康产生极大的危害。

4.6 污染源强核算清单

污染物排放清单

表 4.6-1

类别	污染源	排放规律	源强	总量	主要污染物	
施 工 期	废水	机械维修废水	点源，间歇	2.04m ³ /d	0.15 万 m ³	石油类：10~30mg/L SS：500~4000mg/L
		基坑废水	点源，间歇	1560m ³ /d	112.32 万 m ³	SS：1500~2500mg/L
		生活污水	点源，连续 排放	177.68m ³ /d	12.79 万 m ³	SS：200mg/L BOD ₅ ：200mg/L COD：300mg/L 氨氮：30mg/L
	环 境 空 气	交通运输		0.179kg/km.辆	-	粉尘
		开挖粉尘	面源，无组 织排放	19.44×10 ⁻⁵ g/s·m ² t	-	粉尘
		机械燃油		-	-	NO _x 、CO、SO ₂
		爆破		-	-	废气、粉尘

	噪声	主体工程施工	面源	65~100dB (A)		Leq
		交通噪声		80~90dB (A)		
	固废	生活垃圾		925kg/d	666t	
		工程弃渣	-	-	26.42 万 m ³	-
运行期	废水	生活污水	点源, 连续 排放	13.34m ³ /d	-	SS: 200mg/L BOD ₅ : 200mg/L COD: 300mg/L 氨氮: 35mg/L
	固废	生活垃圾	-	69.5kg/d	-	
	噪声	泵站噪声	点源, 间歇	90dB (A)		Leq

4.7 风险源分析

本工程性质为非污染类建设项目。施工期主要风险为施工机械溢油风险。本项目施工机械、车辆、挖掘机、推土机、自卸汽车等，施工机械在施工作业及行进过程中，由于自然灾害及人为操作失误或与其他车辆发生碰撞而可能引起油品泄露。施工所用机械仅带自身燃油，载油量小，一般的管理操作失误或碰撞不会引起溢油事故，即使发生溢油事故，源强也较小。另外施工机械车辆运行时速较低，不会发生较为剧烈的碰撞。且施工期会尽量避开大风、大雾等灾害性天气，因此施工机械溢油事故发生的概率较小。

一旦发生溢油污染事故，将对一定范围内的水域造成污染，对河道内的水生生物影响较大。以石油污染为例，其危害是由石油的化学成分、特性及其在河道内的存在形式决定。在石油不同组分中，低沸点的芳香烃对一切生物均有毒性，而高沸点的芳香烃则是长效毒性，会对水生生物生命构成威胁，甚至死亡。

①对鱼类的影响

近年来对几种不同的鱼类仔鱼的毒性试验结果表明，石油类对鲤鱼仔鱼 96hLC50 值为 0.5~3.0mg/L，因此污染带瞬时高浓度排放（即事故性排放）可导致急性中毒死鱼事故，故必须对施工场地的油类物质运输和使用进行严格管控。同时石油类在鱼体中积累和残留可引起鱼类慢性中毒而带来长效应的污染影响，这种影响不仅可随鱼类资源的变动，甚至会引起鱼类种质变异。鱼类一旦与油分子接触就会在短时间内发生油臭，从而影响其食用价值。以 20 号燃料油为例，石油类浓度 0.01mg/L 时，7 天之

内就能对大部分的鱼、虾产生油味，30 天内会使绝大多数鱼类产生异味。

②对浮游植物的影响

实验证明石油会破坏浮游植物细胞，损坏叶绿素及干扰气体交换，从而妨碍它们的光合作用。这种破坏作用程度是取决于石油的类型、浓度及浮游植物的类型。国内外许多毒性实验结果表明，作为鱼、虾类饵料基础的浮游植物，对各类油类的耐受能力都很低。一般浮游植物石油急性中毒致死浓度为 0.1~10.0mg/L，一般为 1.0~3.6mg/L，对于更敏感的种类，油浓度低于 0.1mg/L 时，也会妨碍细胞的分裂和生长的速率。

③对浮游动物的影响

浮游动物石油急性中毒致死浓度范围一般为 0.1~15.0mg/L，而且不同浓度的石油类环境对桡足幼体的影响实验表明，永久性浮游动物幼体的敏感性大于阶段性，而它们各的幼体的敏感性又大于成体。

综上所述，施工过程一旦发生溢油事故，污染因子石油类将会对河道内的鱼类产生较大的负面影响，对浮游植物和浮游动物也会产生一定的影响，故必须严格落实各项风险防范措施和事故应急预案。

5 环境现状调查与评价

5.1 自然环境现状

5.1.1 地形地貌

工程区地处陕北黄土高原北部，毛乌素沙漠南缘，鄂尔多斯地台南缘与黄土高原北部过渡地带，地势西北高、东南低，海拔高程 1030~1475m，地形高差约 50~100m。地貌成因种类、形态类型较为复杂，东南部为黄土梁峁、丘陵沟壑地貌，西北部为风成沙漠地貌。芦河及榆溪河以东、无定河以南主要为黄土丘陵沟壑地貌，树枝状沟壑发育，沟谷呈“V”状，相对切割深度 50~150m，自西向东由黄土长梁、山峁、沟壑、涧地、残塬及过渡台地组成其特征地貌。

芦河及榆溪河以西、无定河以北为风成沙漠地貌，地形起伏较小，由基本固定的沙丘、沙梁组成，沙漠区除局部为流动沙丘外，无其他不良地质现象，梁、丘间呈微型凹地，地形高差 30~50m，风蚀作用强烈，沙丘连绵起伏。

区内最大河流无定河由西向东流经本区，在延川县王家河村汇入黄河，河流深切黄土高塬 150~200m。呈“U”型发育，谷底宽 50~1500m。无定河及支流两岸普遍发育有不连续的一、二、三级基座阶地，一级阶地呈条带状广泛分布，基座面高于河床 0.5~2.5m。二级阶地因冲沟切割呈零星分布，基座高于河床 10~15m，一、二、三级阶地基座均为中生代的陆相碎屑岩。

5.1.2 工程地质

5.1.2.1 地层岩性

工程区穿越地貌单元主要为冲沟、河漫滩、阶地、沙漠区及黄土斜坡区。区内出露地层以第四系松散堆积为主，少量出露第四系以前地层。工程区内出露地层主要为白垩系洛河组（K₁l）砂岩、侏罗系安定组（J_{2a}）粉砂岩、泥质砂岩、泥岩及第四系（Q）松散堆积层，岩相比较稳定，地层较为单一。

5.1.2.2 地质构造、地震及区域构造稳定性

大地构造单元上，工程区位于华北板块（I）鄂尔多斯地块（I₁）鄂尔多斯陆表海叠加内陆盆地（I₁¹）上。区内为一套巨厚的中生界河湖相岩层。由于燕山运动的不均匀上升，致使区内中生界地层形成平缓西倾的单斜构造，区内构造简单，断裂很少，仅在青阳岔—龙腰镇发现两条北东东向的张扭性断裂，两条断裂之间的地块下降，断距 20~40m，全新世以来未见活动。节理裂隙不发育，岩体层理较发育。

工程区位于鄂尔多斯地台中部，是地质史上长期相对稳定、完整的地块，中生代

时期，该块体大部分地区相对于周边为缓慢的不均匀沉降，形成西深东浅的大型拗陷盆地；新生代以来，在喜马拉雅运动的作用下，受青藏地块和华北地块挤压，鄂尔多斯盆地转变为以掀斜隆起为主要特点，围绕地块周缘形成了一系列新生代断陷盆地，即渭河断陷盆地、银川断陷盆地、河套断陷盆地和山西断陷盆地。工程区与周边活动性断裂相距 100km 以上，鄂尔多斯地台上历史以来仅发生有小于 5 级地震，在以工程场地为中心的 25km 近场区内，既无区域性较大断裂通过，也无规模较小的次级断裂存在。本区为中生界和新生界沉积地层，区域活动性断裂远离工程区，没有大的构造断裂，鄂尔多斯地台向斜相对较为稳定。工程区属构造相对稳定区，抗震有利地段。

根据区域、近场区内断层活动性分析，近场区内未发生过 6 级以上地震，本区在第三系以来未发现新构造运动的迹象；区域内历史地震对场地内最大影响烈度为 VI。

工程区位于榆林市横山区及靖边县境内。根据《中国地震动参数区划图》（GB18306-2015），II 类场地基本地震动峰值加速度 $a=0.05g$ ，地震动反应谱特征周期 $T=0.35s$ ，相应的地震基本烈度为 VI 度。

5.1.2.3 物理地质现象

工程区内梁峁沟壑极发育，地形破碎，植被覆盖相对较差。冲沟切割、冲刷剧烈，水土流失严重。区内物理地质现象主要有冲沟、黄土洞穴、崩塌、浅表层滑坡及泥石流，冲沟主要发育在黄土塬边，崩塌多位于陡坎处，规模较小，落水洞主要见于黄土塬前缘斜坡、冲沟两侧，浅表层滑坡多发生在沟谷边缘，所处高程一般较低，夏季受暴雨影响，会导致暂时性洪流频发，形成泥砂流。

5.1.2.4 水文地质条件

工程区地下水按含水层性质及埋藏条件可分为孔隙、裂隙潜水和基岩承压水两大类。黄土梁峁区由于地形切割破碎，岩层储水条件差；区内降雨量较小，除较大河谷川道与沙漠海子区富水外，其它地区地下水较为贫乏。

松散覆盖层孔隙潜水主要接受大气降水补给，河谷地带则主要接受地表水的补给。地下水的径流排泄条件因所处地貌单元及地形、地质条件的不同，各地差异较大。沙漠地区，地形平坦，降水入渗率高，大部分入渗补给地下水，或于低凹处汇集成海子。黄土梁峁地区，地形切割破碎，沟谷极为发育，其入渗率较小，多沿地表流失。地下水则多以泉的形式排泄于沟谷中；基岩裂隙水主要接受松散层孔隙潜水的补给，受地层结构的控制，多为潜水，局部形成承压水。

5.1.3 气候与气象

项目区位于榆林市横山区和靖边县境内，属温带半干旱大陆性季风气候，四季分明，春季气温日差较大，寒潮霜冻时有发生，并多有大风，间以沙尘暴；夏季炎热，雨量相对增多，多有暴雨出现；秋季多雨，降温快，早霜冻频繁；冬季严寒而少雪。

项目区多年平均蒸发量 2066.4mm，多年平均气温 9.2℃，一月最低，平均-7.9℃，极端最低气温-27.7℃（2002 年 12 月 27 日），极端最高气温 40.4℃（2005 年 6 月 22 日）。多年平均日照时数 2736.9 小时，多年平均地面温度 11.1℃，最大冻土深度 133cm。多年平均风速 2.4m/s，瞬时最大风速 30.5m/s，风向 NW，多年平均最大风速 20.6m/s。

5.1.4 水文

无定河系黄河一级支流，发源于白于山北麓的定边县胡尖山，源头河段为红柳河，经陕蒙省界后称无定河，之后流向先为西东后转为向南，经榆阳、米脂、绥德等县区于清涧县的河口村注入黄河，流域面积 30261km²，河长 491.2km，河道平均比降 1.8‰。

王圪堵水库坝址位于无定河中游的横山县王圪堵村，控制流域面积 10752km²，下距赵石窑水文站 46km，上距内蒙乌审旗巴图湾水库坝址 39km。王圪堵水库坝址至巴图湾水库坝址区间（以下称巴~王区间）流域面积 6000km²，该区间处于毛乌素沙漠的南缘，其中区间北岸沙漠区流域面积 4955km²，有海流兔河、纳林河两条较大支流汇入；南岸属黄土丘陵盖沙区及沙漠涧地区，流域面积 1045km²（其中沙漠涧地区面积 505km²，盖沙区面积 540km²），较大支流有黑河则、圪洞沟两条。经实地考察，沙漠涧地区主要分布在黑河则、圪洞沟以上流域，盖沙区与芦河流域相接。

雷惠渠雷龙湾取水口位于无定河雷龙湾镇，控制流域面积 7907km²，新建的王圪堵水库入库站庙畔水文站位于取水口上游附近。雷龙湾至巴图湾水库区间（以下称巴~雷区间）流域面积 3155km²。巴~雷区间北岸沙漠区有较大支流纳林河汇入，南岸较大支流有黑河则、圪洞沟。

王圪堵坝址以上为红柳河库坝群，现有巴图湾等 8 座中型以上滞洪拦沙库。巴图湾水库于 1962 年开始蓄水，2003 年根据巴图湾水库洪水标准复核后新建溢洪道。水库设计死水位 1155.2m，正常蓄水位 1159.0m，总库容 1.15 亿 m³，最大泄流能力 87m³/s。目前水库的防洪标准为：100 年一遇洪水设计，2000 年一遇洪水校核。

项目区水系图详见附图。

5.1.5 生态环境现状

5.1.5.1 陆生生态

(1) 植被

项目区主要处于沙化干草原和干草原两个植被带，植被呈退化趋势。主要植被类型如下：干草原：广泛分布在黄土丘陵沟壑区的梁峁顶、沟坡上，有针茅、百里香、蒿、长芒草、糙隐子草、冰草等植物；灌丛草原：多分布于黄土丘陵和黄土梁地，少数见于风沙滩地，主要有柠条、沙棘（酸刺）、胡枝子、沙柳等灌丛植物；沙生植被：分布于长城以北的流动、半固定、固定沙丘之上。黑沙蒿、沙蓬、隐子草、冰草、白草、针茅等禾草及苦豆子、甘草、草木栖等植物；低温草甸：主要分布在低湿沙地、滩地上，也见于部分河流的河漫滩和黄土丘陵沟壑区的沟底。

(2) 动物类型与分布

项目区鸟类主要分布在农田、村落、山坡、沟谷，主要锦鸡、鹧鸪、秃鹫、苍鹰、黑鹳、绿头鸭、赤麻鸭、毛腿沙鸡、岩鸽、大杜鹃、长耳鸮（猫头鹰）、环形雉、啄木鸟、布谷鸟、斑鸠、家燕、百灵、喜鹊、老鸱、画眉、鹌鹑、麻雀等；

哺乳纲动物有刺猬、蝙蝠、蒙古兔、五趾跳鼠、子午沙土鼠、三趾跳鼠、长爪沙鼠、黄鼠、花鼠、田鼠、小家鼠、褐家鼠、中华鼯鼠、水獭、狼、红狐、黄鼬、獾、石貂、黄羊等；虫类主要有七星瓢虫、草青蛉、小地老虎、蜈蚣等；两栖动物主要有草蛇、水蛇、蟾蜍、蝙蝠、青蛙、甲鱼等。

5.1.5.2 水生生态

工程区内无定河干流及其支流等主要分布常见的水生生物种群。

工程取水口位于无定河湿地省级自然保护区实验区，水生生物较为丰富，未发现保护性物种。鱼类多为草鱼、鲢鱼、青鱼、鲤鱼、鲫鱼、鳊鱼等；浮游生物、挺水植物、沉水植物都有分布，工程区生态环境质量良好；植被覆盖度较好，生物多样性较好。

工程其余部分为管线工程，线路穿越河流主要是芦河流域，水生生物较为丰富，未发现保护性物种。工程与环境敏感区位置关系图详见附图。

5.1.6 土壤

项目区有 11 个土类，21 个亚类，39 个土属和 83 个土种。主要有风沙土壤、黄性土壤、红土、黑垆土、淤土、潮土、盐土、水稻土等，随地形变化，土壤呈带状和区域性的、有规律地分。

根据陕西省生态功能区划，项目区地处长城沿线风沙草原生态区，该区域土壤侵蚀比较敏感。项目区是典型的农耕区，属人工农田生态系统。

本工程占地基本为未利用地、经济林、耕地等。根据生态调查本工程所处地植被类型与区域植被类型一致，为落叶乔木-灌木-人工植被等。

5.2 环境保护目标调查

5.2.1 生态环境敏感点

生态环境敏感点如下表：

生态环境敏感点及分布关系表

表 5.2-1

保护对象	相对位置关系	保护目标	环境保护要求
陕西无定河湿地省级自然保护区	工程涉及无定河湿地省级自然保护区实验区	陆生、水生生物	《中华人民共和国自然保护区条例》，“第二十六条禁止在保护区内进行砍伐、放牧、狩猎、采药、开垦、烧荒、开矿、采石、挖沙等活动，但是，法律、行政法规另有规定的除外。第三十二条在自然保护区的实验区内不得建设污染环境、破坏资源或者景观的生产设施。在自然保护区的外围保护地带建设的项目，不得损害自然保护区的环境质量。”
芦河湿地、榆林无定河湿地	工程穿越芦河重要湿地、涉及榆林无定河湿地	陆生、水生生物	《陕西省重要湿地保护条例》要求禁止开挖土方、堆置建筑垃圾、破坏湿地植被。影响湿地生态多样性。临时征占需在施工结束后恢复原有用地性质及湿地生物栖息地。

本工程涉及陕西无定河湿地省级自然保护区以及榆林无定河湿地、穿越芦河湿地，施工方式为顶管施工，施工过程中应根据《陕西省重要湿地保护条例》要求禁止开挖土方、堆置建筑垃圾、破坏湿地植被。落实环保措施，尽量不影响湿地生态多样性。临时征占需在施工结束后恢复原有用地性质及湿地生物栖息地。





5.2.2 声环境、大气环境敏感点







工程途径管线的施工范围、泵站及施工道路等为本工程声环境敏感点。







施工影响时段主要为管线开挖回填、振捣等工序，影响范围内主要有王圪堵水库移民新村、大古界村、周界村、郝界村、高应华村、马季沟村、大界村、大涧村、小界则、高家海则、杨家滩、西湾、八家伙场、沙石峁、石底子、榆树沙村、瓦房村等 26 个敏感点。







声环境、大气环境敏感点及分布关系表



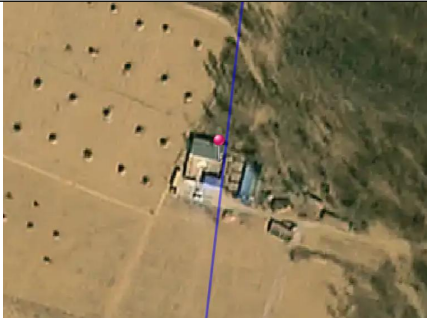

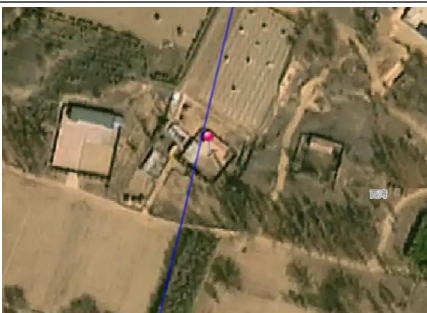

表 5.2-2




序号	敏感点名称 桩号	周围环境概况	首排距中心线 (m)	影响形式	地理位置图	敏感点实景图
1	王圪堵水库 移民新村	50 户	S, 180m	管线开挖 回填 泵站施工		
2	大古界	50 户	N, 55m	管线开挖 回填		

3	周界村	2 户	W, <50m	管线开挖 回填		
4	郝界村	1 户	W, 80m	管线开挖 回填		
5	高应华村	3 户	N, 50m	管线开挖 回填		





6	马季沟村	6 户	W, <50m	管线开挖 回填		
7	大界村	4 户	W, <50m	管线开挖 回填		
8	大涧村	8 户	W, 180m	管线开挖 回填		





9	小界则 1	2 户	N, 80m	管线开挖 回填		
10	小界则 2	2 户	E, 120m	管线开挖 回填		
11	高家海则 1	4 户	N, <50m	管线开挖 回填		

12	高家海则 2	4 户	E, <50m	管线开挖 回填		
13	杨家滩	8 户	60m	管线开挖 回填		
14	西湾 1	4 户	E, <50m	管线开挖 回填		


15	西湾 2	2 户	E, 60m	管线开挖 回填		
16	八家伙场	13 户	N/W, <50m	管线开挖 回填		

17	沙石崮	2 户	E, <50m	管线开挖 回填		
18	石底子 1	9 户	W, <100m	管线开挖 回填		
19	石底子 2	2 户	E, 120m	管线开挖 回填		

20	石底子 3	1 户	W, 120m	管线开挖 回填		
21	石底子 4	3 户	N, <50m	管线开挖 回填		

22	石底子 5	25 户	E/N, <50m	管线开挖 回填		
23	居民区	已成小区	S, <50m	管线开挖 回填		

24	榆树沙村	50 户	W, <50m	管线开挖 回填		
25	福云山寺		N, <50m	管线开挖 回填		

26	瓦房村	81 户	E, <50m	管线开挖 回填		
----	-----	------	---------	------------	---	---

5.3 环境质量现状调查与评价

5.3.1 地表水环境现状调查与评价

根据《陕西省水功能区划》，项目区水库水质满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中Ⅱ类（水源地保护区内）、Ⅲ类标准。

根据2020年~2021年王圪堵水库原水水质检测报告，王圪堵水库的各项指标（除总氮外）均达到《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅲ类标准，可以满足本工程取水水质要求。

5.3.1.1 地表水环境现状监测调查

（1）监测点点位、监测项目

表5.3-1 本工程地表水环境质量现状监测点位及监测项目一览表

监测点位名称	监测项目	监测频次
王圪堵水库水质	水温、pH、溶解氧、高锰酸盐指数、化学需氧量、五日生化需氧量、氨氮、总磷、铜、锌、氟化物、硒、砷、汞、镉、铬(六价)、铅、氰化物、挥发酚、石油类、阴离子表面活性剂、硫化物和粪大肠菌群等	/
黑水沟倒虹下游100m处	水温、pH值、COD、BOD5、氨氮、总磷、总氮、溶解氧、氰化物、六价铬、挥发酚、石油类、氟化物、汞、砷、硒、铜、锌、铅、镉、高锰酸盐指数、粪大肠菌群等	1次/天， 监测3天
酒房沟倒虹下游100m处		
高产沟倒虹下游100m处		
黑则河倒虹下游100m处		
工程穿越芦河下游100m处		

表 5.3-2

2020 年王圪堵水库水质一览表（一）

监测时间	2020.1.17	2020.3.2	2020.4.17	2020.5.19	2020.6.18	《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)	达标情况
pH 值	7.82	8.35	7.95	8.03	7.25	6-9	达标
总磷 (mg/L)	0.04	0.03	0.02	0.02	0.02	≤0.05	达标
高锰酸盐指数 (mg/L)	2.3	2.1	2.2	2.1	3	≤6	达标
氟化物 (mg/L)	0.51	0.41	0.3	0.34	0.28	≤1.0	达标
挥发酚 (mg/L)	0.0003ND	0.0003ND	0.0003ND	0.0003ND	0.0003ND	≤0.005	达标
石油类 (mg/L)	0.01	0.01	0.02	0.01	0.02	≤0.05	达标
硫酸盐 (mg/L)	37	20	20	14	21	≤250	达标
氯化物 (mg/L)	24	33	31	31	31	≤250	达标
铁 (mg/L)	0.03ND	0.03ND	0.03ND	0.03ND	0.03	≤0.3	达标
锰 (mg/L)	0.01ND	0.01ND	0.01ND	0.01ND	0.01ND	≤0.1	达标
铜 (mg/L)	0.008	0.001ND	0.001ND	0.001	0.001	≤1.0	达标
锌 (mg/L)	0.01ND	0.01ND	0.01ND	0.01ND	0.02	≤1.0	达标
镉 (mg/L)	0.001ND	0.001ND	0.001ND	0.001ND	0.001ND	≤0.005	达标
铅 (mg/L)	0.01ND	0.001ND	0.001ND	0.001ND	0.001ND	≤0.05	达标
砷 (μg/L)	0.0028	0.0034	0.0039	0.0028	0.003	≤0.05	达标
硒 (μg/L)	0.0004ND	0.0004ND	0.0004ND	0.0004ND	0.0004ND	≤0.01	达标
汞 (μg/L)	0.00004ND	0.00004ND	0.00004ND	0.00004ND	0.00004ND	≤0.0001	达标
六价铬 (mg/L)	0.004ND	0.004ND	0.004ND	0.004ND	0.004ND	≤0.05	达标

监测时间	2020.1.17	2020.3.2	2020.4.17	2020.5.19	2020.6.18	《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)	达标情况
阴离子表面活性剂 (mg/L)	0.05ND	0.05ND	0.05ND	0.05ND	0.05ND	≤0.2	达标
氰化物 (mg/L)	0.001ND	0.001ND	0.001ND	0.001ND	0.001ND	≤0.2	达标
硫化物 (mg/L)	0.005ND	0.005ND	0.005ND	0.005ND	0.005ND	≤0.2	达标
化学需氧量 (mg/L)	10	9	11	9	10	≤20	达标
粪大肠杆菌 (MPN/L)	20ND	20ND	20ND	20ND	20ND	≤10000	达标
溶解氧	11.07	10.9	10.3	9.95	8.75	≥5	达标
氨氮 (mg/L)	0.182	0.077	0.212	0.063	0.065	≤1.0	达标
五日生化需氧量 (mg/L)	1.3	1.2	1.4	0.9	1.1	≤4	达标
总氮 (mg/L)	0.79	1.39	1.33	0.8	0.87	≤1.0	超标
硝酸盐氮 (mg/L)	0.57	1.16	1.02	0.36	0.3	≤10	达标

2020年王圪堵水库水质一览表(二)

监测时间	7.22	8.18	9.12	10.2	11.17	12.17	《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)	达标情况
pH值	7.82	7.84	8.3	8.04	7.0	8.12	6-9	达标
总磷 (mg/L)	0.04	0.02	0.02	0.01	0.02	0.02	≤0.05	达标
高锰酸盐指数 (mg/L)	2.4	2.1	2.9	2.9	2.4	2.2	≤6	达标
氟化物 (mg/L)	0.25	0.18	0.26	0.33	0.33	0.42	≤1.0	达标
挥发酚 (mg/L)	0.0003ND	0.0003ND	0.0003ND	0.0003ND	0.0003ND	0.0003ND	≤0.005	达标
石油类 (mg/L)	0.01	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	≤0.05	达标
硫酸盐 (mg/L)	73	93	111	105	92	117	≤250	达标

监测时间	7.22	8.18	9.12	10.2	11.17	12.17	《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)	达标情况
氯化物 (mg/L)	30	32	31	31	29	22	≤250	达标
铁 (mg/L)	0.03ND	0.03ND	0.03ND	0.03ND	0.03ND	0.03	≤0.3	达标
锰 (mg/L)	0.01ND	0.03	0.03	0.02	0.02	0.01ND	≤0.1	达标
铜 (mg/L)	0.001ND	0.001ND	0.001	0.003	0.001ND	0.012	≤1.0	达标
锌 (mg/L)	0.01ND	0.01ND	0.01ND	0.01ND	0.01ND	0.01ND	≤1.0	达标
镉 (mg/L)	0.0001ND	0.0001ND	0.0001ND	0.0001ND	0.0001ND	0.0001ND	≤0.005	达标
铅 (mg/L)	0.001ND	0.001ND	0.001ND	0.001ND	0.001ND	0.001ND	≤0.05	达标
砷 (μg/L)	0.0031	0.003	0.0031	0.0029	0.002	0.0039	≤0.05	达标
硒 (μg/L)	0.0004ND	0.0004ND	0.0004ND	0.0004ND	0.0004ND	0.0004ND	≤0.01	达标
汞 (μg/L)	0.00004ND	0.00004ND	0.00004ND	0.00004ND	0.00004ND	0.00004ND	≤0.0001	达标
六价铬 (mg/L)	0.004ND	0.004ND	0.004ND	0.004ND	0.004ND	0.004ND	≤0.05	达标
阴离子表面活性剂 (mg/L)	0.05ND	0.05ND	0.05ND	0.05ND	0.05ND	0.05ND	≤0.2	达标
氰化物 (mg/L)	0.001ND	0.001ND	0.001ND	0.001ND	0.001ND	0.001ND	≤0.2	达标
硫化物 (mg/L)	0.005ND	0.014	0.012	0.007	0.009	0.008	≤0.2	达标
化学需氧量 (mg/L)	12	10	11	12	9	13	≤20	达标
粪大肠杆菌 (MPN/L)	20ND	20ND	20ND	20	20ND	20ND	≤10000	达标
溶解氧	8.25	7.41	7.92	7.13	7.47	10.2	≥5	达标
氨氮 (mg/L)	0.076	0.075	0.095	0.097	0.387	0.211	≤1.0	达标
五日生化需氧量 (mg/L)	1.4	0.8	1	1.6	1.1	1.3	≤4	达标

监测时间	7.22	8.18	9.12	10.2	11.17	12.17	《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)	达标情况
总氮 (mg/L)	1.18	0.68	0.86	0.83	0.66	0.92	≤1.0	超标
硝酸盐氮 (mg/L)	0.6	0.5	0.57	0.4	0.44	0.48	≤10	达标

2021年王圪堵水库水质一览表（一）

监测时间	1月	2月	3月	4月	5月	6月	《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)	达标情况
pH值	7.56	8.19	7.78	8.32	8.3	8.2	6-9	达标
总磷 (mg/L)	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	≤0.05	达标
高锰酸盐指数 (mg/L)	2.4	2	1.9	2.3	1.9	2.7	≤6	达标
氟化物 (mg/L)	0.37	0.37	0.35	0.42	0.33	0.37	≤1.0	达标
挥发酚 (mg/L)	0.0003ND	0.0003ND	0.0003ND	0.0003ND	0.0003ND	0.0003ND	≤0.005	达标
石油类 (mg/L)	0.02	0.02	0.03	0.03	0.02	0.02	≤0.05	达标
硫酸盐 (mg/L)	108	116	134	138	108	112	≤250	达标
氯化物 (mg/L)	20	23	12	10	8	13	≤250	达标
铁 (mg/L)	0.03ND	0.03ND	0.03ND	0.03ND	0.03ND	0.03ND	≤0.3	达标
锰 (mg/L)	0.01ND	0.03ND	0.01ND	0.01ND	0.01ND	0.01ND	≤0.1	达标
铜 (mg/L)	0.001ND	0.002	0.004	0.003	0.001ND	0.001ND	≤1.0	达标
锌 (mg/L)	0.01ND	0.01ND	0.01ND	0.01ND	0.01ND	0.01ND	≤1.0	达标
镉 (mg/L)	0.001ND	0.001ND	0.001ND	0.001ND	0.001ND	0.001ND	≤0.005	达标
铅 (mg/L)	0.01ND	0.001ND	0.001ND	0.001ND	0.01ND	0.001ND	≤0.05	达标
砷 (μg/L)	0.0027	0.0025	0.0024	0.0017	0.0017	0.0018	≤0.05	达标
硒 (μg/L)	0.0004ND	0.0004ND	0.0004ND	0.0004ND	0.0004ND	0.0004ND	≤0.01	达标
汞 (μg/L)	0.00004ND	0.00004ND	0.00004ND	0.00004ND	0.00004ND	0.00004ND	≤0.0001	达标
六价铬 (mg/L)	0.004ND	0.004ND	0.004ND	0.004ND	0.004ND	0.004ND	≤0.05	达标

监测时间	1月	2月	3月	4月	5月	6月	《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)	达标情况
阴离子表面活性剂 (mg/L)	0.05ND	0.05ND	0.05ND	0.05ND	0.05ND	0.05ND	≤0.2	达标
氰化物 (mg/L)	0.001ND	0.001ND	0.001ND	0.001ND	0.001ND	0.001ND	≤0.2	达标
硫化物 (mg/L)	0.006	0.01	0.01	0.016	0.005	0.01	≤0.2	达标
化学需氧量 (mg/L)	10	8	14	12	12	7	≤20	达标
粪大肠杆菌 (MPN/L)	20ND	20ND	20ND	20ND	20ND	20ND	≤10000	达标
溶解氧	11.82	13.1	11.27	11.17	8.72	8.3	≥5	达标
氨氮 (mg/L)	0.127	0.086	0.05	0.053	0.025ND	0.141	≤1.0	达标
五日生化需氧量 (mg/L)	1.1	1.5	1.1	1.3	1.3	1.2	≤4	达标
总氮 (mg/L)	0.86	0.84	0.83	0.97	0.87	1.19	≤1.0	超标
硝酸盐氮 (mg/L)	0.43	0.42	0.39	0.86	0.58	0.61	≤10	达标

2021年王圪堵水库水质一览表（二）

监测时间	7月	8月	9月	10月	11月	12月	《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）	达标情况
pH值	7.9	8.45	7.81	8.15	8.89	8.43	6-9	达标
总磷（mg/L）	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	≤0.05	达标
高锰酸盐指数（mg/L）	2.5	2.8	2.3	3.6	2.4	2	≤6	达标
氟化物（mg/L）	0.38	0.35	0.36	0.4	0.34	0.32	≤1.0	达标
挥发酚（mg/L）	0.0003ND	0.0003ND	0.0003ND	0.0003ND	0.0003ND	<0.0003	≤0.005	达标
石油类（mg/L）	0.02	0.01	0.02	0.01	0.01ND	0.01	≤0.05	达标
硫酸盐（mg/L）	76	114	98	134	117	98	≤250	达标
氯化物（mg/L）	15	16	17	18	15	26	≤250	达标
铁（mg/L）	0.03ND	0.03ND	0.03ND	0.03ND	0.03ND	<0.03	≤0.3	达标
锰（mg/L）	0.01ND	0.01ND	0.01ND	0.01ND	0.01ND	<0.01	≤0.1	达标
铜（mg/L）	0.015	0.001ND	0.001ND	0.001ND	0.001ND	0.003	≤1.0	达标
锌（mg/L）	0.01ND	0.01ND	0.01ND	0.01ND	0.01ND	<0.01	≤1.0	达标
镉（mg/L）	0.0001ND	0.0001ND	0.0001ND	0.0001ND	0.0001ND	<0.0001	≤0.005	达标
铅（mg/L）	0.001ND	0.001ND	0.001ND	0.001ND	0.001ND	0.001	≤0.05	达标
砷（μg/L）	0.0025	0.0027	0.0022	0.0027	0.0025	0.0019	≤0.05	达标
硒（μg/L）	0.0004ND	0.0004ND	0.0004ND	0.0004ND	0.0004ND	<0.0004	≤0.01	达标
汞（μg/L）	0.00004ND	0.00004ND	0.00004ND	0.00004ND	0.00004ND	<0.0004	≤0.0001	达标
六价铬（mg/L）	0.004ND	0.004ND	0.004ND	0.004ND	0.004ND	0.004ND	≤0.05	达标

监测时间	7月	8月	9月	10月	11月	12月	《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）	达标情况
阴离子表面活性剂（mg/L）	0.05ND	0.05ND	0.05ND	0.05ND	0.05ND	<0.05	≤0.2	达标
氰化物（mg/L）	0.001ND	0.001ND	0.001ND	0.001ND	0.001ND	<0.001	≤0.2	达标
硫化物（mg/L）	0.008	0.008	0.006	0.005ND	0.005ND	<0.005	≤0.2	达标
化学需氧量（mg/L）	14	11	8	13	11	9	≤20	达标
粪大肠杆菌（MPN/L）	20ND	10ND	20	10ND	10ND	<10	≤10000	达标
溶解氧	9.05	8.19	7.59	9.18	9.17	9.93	≥5	达标
氨氮（mg/L）	0.083	0.051	0.075	0.124	0.098	0.072	≤1.0	达标
五日生化需氧量（mg/L）	1.4	1.1	1.7	1.5	1.6	1.6	≤4	达标
总氮（mg/L）	0.94	0.33	0.047	1.21	0.63	0.82	≤1.0	超标
硝酸盐氮（mg/L）	0.34	0.08	0.08	0.09	0.11	0.08	≤10	达标

表 5.3-3

工程穿越芦河下游 100m 处地表水水质监测统计表

监测项目	2022年11月21日	2022年11月22日	2022年11月23日	《地表水环境质量标准》 (GB3838-2002)	是否达标
水温 (°C)	6.5	6.6	6.4	/	
pH值	8.3	8.2	8.3	6~9	达标
COD (mg/L)	38	36	35	≤20	超标
BOD ₅ (mg/L)	7.0	7.4	7.2	≤4	超标
氨氮 (mg/L)	0.247	0.258	0.261	≤1.0	达标
总磷 (mg/L)	0.03	0.04	0.03	≤0.2	达标
总氮 (mg/L)	1.35	1.38	1.45	≤1.0	超标
溶解氧 (mg/L)	5.7	6.3	6.2	≥5	达标
氰化物 (mg/L)	0.004ND	0.004ND	0.004ND	≤0.2	达标
六价铬 (mg/L)	0.004ND	0.004ND	0.004ND	≤0.05	达标
挥发酚 (mg/L)	0.0003ND	0.0003ND	0.0003ND	≤0.005	达标
石油类 (mg/L)	0.01	0.01	0.01	≤0.05	达标
氟化物 (mg/L)	0.46	0.43	0.44	≤1.0	达标
汞 (mg/L)	0.00004ND	0.00004ND	0.00004ND	≤0.0001	达标
砷 (mg/L)	0.0003ND	0.0003ND	0.0003ND	≤0.05	达标
硒 (mg/L)	0.0004ND	0.0004ND	0.0004ND	≤0.01	达标
铜 (mg/L)	0.05ND	0.05ND	0.05ND	≤1.0	达标

锌 (mg/L)	0.05ND	0.05ND	0.05ND	≤1.0	达标
铅 (mg/L)	0.01ND	0.01ND	0.01ND	≤0.05	达标
镉 (mg/L)	0.001ND	0.001ND	0.001ND	≤0.005	达标
高锰酸盐指数 (mg/L)	7.7	7.7	7.6	≤6	超标
粪大肠菌群 (MPN/L)	7.0×10 ²	7.9×10 ²	7.9×10 ²	≤10000	达标

备注：1.监测结果低于检出限报检出限加“ND”；

2.黑水沟倒虹下游100m处、酒房沟倒虹下游100m处、高产沟倒虹下游100m处、黑则河倒虹下游100m处均为干沟，无法采样监测。

5.3.1.2 地表水环境现状评价

由上述监测资料可知：王圪堵水库水质类别为 III 类，监测因子除总氮在个别月份超标以外，其余监测因子均达到《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III 类标准，工程穿越芦河下游 100m 处监测断面水质主要超标因子为 COD、BOD₅、总氮、高锰酸盐指数，分别超出地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III 类标准 0.82 倍、0.8 倍、0.39 倍、0.28 倍。

5.3.2 地下水环境现状调查与评价

5.3.2.1 地下水环境现状调查

本项目为输水管道工程，地下水影响主要来自于管线的土方开挖，项目地下水评价等级为 III 级，根据导则要求，在管线经过的周界村、大涧村、榆树沙村共设置 3 个水质监测点位、在周界村、大涧村、榆树沙村、郝界村、高应华村、马季沟村设置 6 个水位监测点，对区域地下水环境质量现状进行监测与评价，具体评价内容如下：

（1）监测点点位、监测项目

本工程地下水监测点位详见下表。

表 5.3-4 本工程地下水环境质量现状监测点位及监测项目一览表

监测点位名称	地理坐标	监测项目	监测频次
周界村水井	经度：109.190706 纬度：37.991206	pH 值、K ⁺ 、Na ⁺ 、Ca ²⁺ 、Mg ²⁺ 、CO ₃ ²⁻ 、HCO ₃ ⁻ 、氯化物、硫酸盐、氨氮、氰化物、硝酸盐、亚硝酸盐、六价铬、挥发酚、总硬度、溶解性总固体、氟化物、汞、砷、铁、高锰酸盐指数、总大肠菌群、地下水位、水位埋深、井深	1 次/天，监测 1 天
大涧村水井	经度：109.020709 纬度：37.786548		
榆树沙村水井	经度：108.834076 纬度：37.593011		
郝界村水井	经度：109.104550 纬度：37.903539	地下水位、水位埋深、井深	
高应华村水井	经度：109.077425 纬度：37.882433		
马季沟水井	经度：109.053028 纬度：37.859558		

（2）地下水水位监测结果

本工程地下水水位监测情况见下表。

表 5.3-5

本工程地下水水位监测情况统计表

调查点位	经纬度	调查日期	调查结果			
			井口标高 (m)	水位埋深 (m)	井深 (m)	地下水水位 (m)
周界村水井	经度：109.190706 纬度：37.991206	2022 年11 月21 日	1125	50	100	1075
大涧村水井	经度：109.020709 纬度：37.786548		1182	80	200	1102
榆树沙村水井	经度：108.834076 纬度：37.593011		1308	20	60	1288
郝界村水井	经度：109.104550 纬度：37.903539		1138	30	150	1108
高应华村水井	经度：109.077425 纬度：37.882433		1148	60	140	1088
马季沟水井	经度：109.053028 纬度：37.859558		1201	30	100	1171

(3) 地下水环境质量现状监测

本工程地下水环境监测项目主要有 pH 值、 K^+ 、 Na^+ 、 Ca^{2+} 、 Mg^{2+} 、 CO_3^{2-} 、 HCO_3^- 、氯化物、硫酸盐、氨氮、氰化物、硝酸盐、亚硝酸盐、六价铬、挥发酚、总硬度、溶解性总固体、氟化物、汞、砷、铁、高锰酸盐指数、总大肠菌群共 23 项，具体监测结果见下表。

表5.3-6

本工程地下水水质监测结果统计表

监测项目及点位	2022年11月21日			《地下水质量标准》 (GB/T-14848-2017) III 类标准	是否 达标
	周界村水井	大涧村水井	榆树沙村 水井		
pH值	7.8	7.6	7.7	$6.5 \leq pH \leq 8.5$	达标
K^+ (mg/L)	0.52	0.81	0.95	/	
Na^+ (mg/L)	73.0	137	140	≤ 200	达标
Ca^{2+} (mg/L)	111	36.2	95.6	/	
Mg^{2+} (mg/L)	13.1	6.76	29.6	/	
CO_3^{2-} (mg/L)	5ND	5ND	5ND	/	
HCO_3^- (mg/L)	484	387	310	/	

氯化物 (mg/L)	12.8	16.2	218	≤250	达标
硫酸盐 (mg/L)	31.5	36.0	168	≤250	达标
氨氮 (mg/L)	0.246	0.139	0.167	≤0.5	达标
氰化物 (mg/L)	0.02ND	0.002ND	0.002ND	≤0.05	达标
硝酸盐 (mg/L)	7.2	5.3	3.5	≤20.0	达标
亚硝酸盐 (mg/L)	0.003ND	0.003ND	0.003ND	≤1.00	达标
六价铬 (mg/L)	0.006	0.005	0.005	≤0.05	达标
挥发酚 (mg/L)	0.0003ND	0.0003ND	0.0003ND	≤0.002	达标
总硬度 (mg/L)	334	127	369	≤450	达标
溶解性总固体 (mg/L)	505	459	868	≤1000	达标
氟化物 (mg/L)	0.74	0.73	0.93	≤1.0	达标
汞 (mg/L)	0.00004ND	0.00004ND	0.00004ND	≤0.001	达标
砷 (mg/L)	0.0003ND	0.0003ND	0.0003ND	≤0.01	达标
铁 (mg/L)	0.03ND	0.03ND	0.03ND	≤0.3	达标
高锰酸盐指数 (mg/L)	0.7	0.8	2.6	/	
总大肠菌群 (MPN/100ml)	<2	<2	<2	≤3.0	达标
备注：监测结果低于检出限报检出限加“ND”。					

5.3.2.2 地下水环境现状评价

根据地下水现状监测报告结果，工程评价范围内地下水均达到目标水质《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III类标准。

5.3.3 环境空气现状

根据《榆林市 2021 年 12 月榆林市环境空气质量公报》（榆林市生态环境局），2021 年 1-12 月份榆林市二氧化硫年均浓度 9ug/m³，二氧化氮年均浓度 35ug/m³，可吸入颗粒物年均浓度 56ug/m³，细颗粒物年均浓度 26ug/m³，一氧化碳年平均第 95 百分位数浓度 1.2mg/m³，臭氧日最大 8 小时滑动第 90 百分位数浓度 151ug/m³。各项指标均能达到《环境空气质量标准》（GB3095-2012）2 类区的标准，项目区地处达标区。

5.3.4 声环境现状

5.3.4.1 声环境现状调查

根据《2020年陕西省环境状况公报》，陕西省城市区域声环境平均等效声级范围在51.0-59.5分贝之间，声环境质量处在“较好”水平，基本可以达到《声环境质量标准》(GB3096-2008)2类的环境功能；城市道路交通噪声平均等效声级范围在62.5-69.4分贝之间，声环境质量处于“好”和“较好”等级，基本可以达到《声环境质量标准》(GB3096-2008)4类的环境功能。

本项目管道属线性工程，本次监测在项目施工场界200m范围内共布设16处监测点。监测点位基本信息详见下表。

表5.3-7 声环境质量现状监测点位布设表

监测点位	监测项目	监测频次	监测时间	监测单位
无定河湿地范围内	等效连续A声级	监测2天，每天昼、夜各1次	2022年11月21日—2022年11月22日	陕西证泽检测科技有限公司
马家梁村				
周界村				
郝界村				
高应华村				
大涧村				
小界则				
高家海则				
杨家滩				
西湾				
石底子（工程穿越芦河）				
石底子				
邱家湾				
已成小区				
在建小区				
榆树沙村				

表5.3-8 声环境质量现状监测结果分析表

监测点位	监测时段	检测结果〔dB(A)〕		《声环境质量标准》(GB3096-2008)中2类区标准限值〔dB(A)〕	达标情况
		2022年11月21	2022年11月		

		日	22日		
无定河湿地范 围内	昼间	52	53	60	达标
	夜间	46	47	50	达标
马家梁村	昼间	45	44	60	达标
	夜间	43	41	50	达标
周界村	昼间	50	51	60	达标
	夜间	45	45	50	达标
郝界村	昼间	44	45	60	达标
	夜间	42	42	50	达标
高应华村	昼间	43	44	60	达标
	夜间	41	42	50	达标
大涧村	昼间	54	55	60	达标
	夜间	48	48	50	达标
小界则	昼间	43	54	60	达标
	夜间	47	47	50	达标
高家海则	昼间	44	45	60	达标
	夜间	42	42	50	达标
杨家滩	昼间	45	44	60	达标
	夜间	43	42	50	达标
西湾	昼间	44	45	60	达标
	夜间	41	42	50	达标
石底子（工程 穿越芦河）	昼间	43	44	60	达标
	夜间	41	41	50	达标
石底子	昼间	45	45	60	达标
	夜间	42	43	50	达标
邱家湾	昼间	45	44	60	达标
	夜间	43	42	50	达标
已成小区	昼间	44	45	60	达标
	夜间	41	43	50	达标
在建小区	昼间	50	51	60	达标
	夜间	44	45	50	达标
榆树沙村	昼间	46	45	60	达标
	夜间	43	42	50	达标

5.3.4.2 声环境现状评价

根据上表中现状监测结果及统计分析可知：本次评价噪声监测点位昼、夜声环境质量监测值经过对标分析，上述监测结果均满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 2 类区标准限值要求，但由于部分典型路段声环境监测敏感点距离三级公路和乡村道路较近，监测结果受到交通噪声干扰，相对较高。整体来看，本工程新建管道沿线及站场周边声环境质量现状良好。

5.3.5 土壤环境现状监测

(1) 监测点位

本工程土壤监测点位共布设 3 个，其中占地范围内按照土壤类型布设 1 个表层样点（监测点位 1），占地范围外布设 2 个表层样点（监测点位 2 和监测点位 3）。具体详见下表。

表 5.3-9 土壤监测点位置

监测点位	监测点位置	土壤描述	占地类型	取样个数	备注
监测点位 1	王圪堵移民新村（东经 109.248825、北纬 38.043529）	黄、清壤土、干	农用地	表层样 1 个	该取样点位于占地范围内
监测点位 2	酒房沟附近空地（东经 109.176853、北纬 37.982537）	黄、清壤土、干	农用地	表层样 1 个	该取样点位于占地范围外
监测点位 3	郝界村附近空地（东经 109.106147、北纬 37.902782）	黄、清壤土、干	农用地	表层样 1 个	该取样点位于占地范围外

注：1) 表层样应在 0~0.2 m 取样。

(2) 监测项目、结果及评价

根据《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）、《环境影响评价技术导则-土壤环境（试行）》（HJ964-2018），本工程土壤环境现状监测项目、监测结果及评价具体见下表所示：

表 5.3-10 监测点位 1 土壤监测因子监测结果表（农用地）

监测点位	王圪堵移民新村（东经 109.248825，北纬 38.043529）			
监测日期	2022.011.21			
序号	监测项目	监测结果	农用地	评价结果

			(GB15618—2018)	
			风险筛选值	
一、重金属和无机物				
1	汞 (mg/kg)	0.063	3.4	达标
2	砷 (mg/kg)	1.44	25	达标
3	铜 (mg/kg)	17	100	达标
4	锌 (mg/kg)	23	300	达标
5	铬 (mg/kg)	43	250	达标
6	镍 (mg/kg)	23	190	达标
7	铅 (mg/kg)	3.4	170	达标
8	镉 (mg/kg)	0.25	0.6	达标
二、其他项目				
9	pH (无量纲)	8.3	/	/
10	全盐量 (mg/kg)	1000	/	不敏感

监测点位	酒房沟附近空地 (东经 109.176853, 北纬 37.982537)			
监测日期	2022.011.21			
序号	监测项目	监测结果	农用地 (GB15618—2018) 风险筛选值	评价结果
一、重金属和无机物				
1	汞 (mg/kg)	0.08	3.4	达标
2	砷 (mg/kg)	1.72	25	达标
3	铜 (mg/kg)	6	100	达标
4	锌 (mg/kg)	30	300	达标
5	铬 (mg/kg)	43	250	达标
6	镍 (mg/kg)	22	190	达标
7	铅 (mg/kg)	2.8	170	达标
8	镉 (mg/kg)	0.14	0.6	达标
二、其他项目				
9	pH (无量纲)	7.9	/	/
10	全盐量 (mg/kg)	500	/	不敏感

监测点位	郝界村附近空地（东经 109.106147，北纬 37.902782）			
监测日期	2022.011.21			
序号	监测项目	监测结果	农用地 (GB15618—2018) 风险筛选值	评价结果
一、重金属和无机物				
1	汞 (mg/kg)	0.138	3.4	达标
2	砷 (mg/kg)	1.46	25	达标
3	铜 (mg/kg)	17	100	达标
4	锌 (mg/kg)	26	300	达标
5	铬 (mg/kg)	36	250	达标
6	镍 (mg/kg)	10	190	达标
7	铅 (mg/kg)	3.0	170	达标
8	镉 (mg/kg)	0.12	0.6	达标
9	pH (无量纲)	7.9	/	/
10	全盐量 (mg/kg)	0.5	/	不敏感

根据土壤监测结果，3 个土壤监测点位所有监测因子数值均满足《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）相应的标准。因此，本工程区土壤环境质量现状较好。

5.3.6 生态环境现状调查及评价

5.3.6.1 陆生生态现状调查与评价

（1）调查概况

评价单位于 2022 年 10 月对评价范围内进行了现场踏勘和野外调查，调查范围以管线为中心两侧向外延伸 1km。

（2）调查内容

调查内容包括评价区植被生物量、野生动物等。

（3）调查方法

本次对陆生生态的评价主要通过资料收集、现场勘查、专家和公众咨询等方法进行。

①陆生植物调查

陆生植物调查主要通过资料收集和现场勘查的方法进行。在收集分析评价区陆生植物资料的基础上，评价单位于 2022 年 10 月对评价区进行了现场勘查。在评价区内

现场选取不同或相同的植物群落设置样方进行数据收集和分析。根据评价区无定河河道地形情况将草本植物样方大小设置为为 1m×1m；灌木样方大小设置为 5m×5m；乔木样方大小设置为 10m×10m。样方调查详细记录群落类型、物种组成、建群种及伴生植物的植株高度，群落盖度等。本次现场勘查，共调查各类植物群落样方 8 个。

实验工具：1、大皮尺、标本夹、枝剪、罗盘、放大镜、电子天平。

2、样方本、标签、钢卷尺、调查地区植物检索表。

3、野外记录簿、橡皮、小刀、铅笔。

②野生动物调查

野生动物调查主要通过资料收集、专家和公众咨询的方法进行。通过收集评价区野生动物现状资料，同时对相关专家和部分公众的咨询，了解评价区内动物种类分布、资源状况，尤其是国家级和省级珍稀保护性动物的种类、数量及分布情况。

(2) 陆生植被

1) 资料收集法

经查阅相关资料，项目区植被原属沙化干草原和干草原两个植被带，植被呈退化趋势：平均覆盖率为 32.8%，最高的是 79.6%，最低的是 18.6%。主要植被类型如下：

一、干草原

广泛分布在黄土丘陵沟壑区的梁峁顶、沟坡上，有针茅属、百里香属、蒿属等植物。

二、灌丛草原

多分布于黄土丘陵和黄土梁地，少数见于风沙滩地。主要有柠条、沙棘（酸刺）、胡枝子等灌丛植物。

三、沙生植被

分布于长城以北的流动、半固定、固定沙丘之上。有艾属中的黑沙蒿，蓬属中的沙蓬等植物。

四、低温草甸

主要分布在低湿沙地、滩地上，也见于部分河流的河漫滩和黄土丘陵沟壑区的沟底。全县只有 3.34 万亩，主要植物有“寸草”、芦苇等。

此外还有沼泽性植被，主要植物有沙柳等。

评价区内现场调查的乔木名称及分布状况如下表所示。

表 5.3-11 评价区常见乔木类型及分布状况

名称	别名	拉丁名	分布	主要价值
旱柳	河柳	<i>Salix omeiensis</i>	分布普遍，多见于次生林。	材质轻软，宜制箱匣、火柴、造纸、薪炭及火药等用材；枝条可编器具。也是行道绿化树种
小叶杨	水桐	<i>Populus simonii Carr</i>	喜光、不耐庇荫，适应性强，对气候和土壤要求不严，耐旱、耐贫瘠，固土抗风能力强	具药用价值；木材轻软细致，供民用建筑、家具、火柴杆、造纸等用；为防风固沙、护堤固土、绿化观赏的树种
杨树	河北杨	<i>Populus hopeiensis Hu et Chow</i>	多生长于海拔700-1600米的河流两岸、沟谷阴坡及冲积阶地上	木材可供建筑、农具、箱板等用，做蒸笼材更为合适。为华北、西北黄土丘陵顶部、梁坡、沟谷及沙滩地的水土保持或用材林造林树种
榆树	榆钱树	<i>Ulmus pumila L.</i>	生于海拔1000-2500米以下之山坡、山谷、川地、丘陵及沙岗等处	榆树抗风耐碱性强，是一种很好的造林及园林树种，在中国北方作为行道树、防风林、庭院绿化以及“四旁”绿化的主要树种之一。在干旱、严寒地区常作为灌木栽植，当作绿篱使用。
椿树	臭椿皮、大果臭椿	<i>Ailanthus altissima (Mill.) Swingle</i>	喜光，不耐阴。垂直分布在海拔100~2000米范围内。	臭椿材质坚韧、纹理直，具光泽，易加工，是建筑和家具制作的优良用材。
刺槐	洋槐、刺儿槐	<i>Robinia pseudoacacia L.</i>	温带树种。在年平均气温8-14℃、年降雨量500-900毫米的地方生长良好	刺槐根系浅而发达，易风倒，适应性强，为优良固沙保土树种。作为行道树、庭荫树、景观树。花粉在医药上用作健胃剂和镇静剂；种子含油12.0-13.9%是肥皂和油漆的重要原料；树皮纤维强韧有光泽易于漂白和染色，并含鞣质，可作造纸、编织、提炼栲胶的原料。
侧柏	黄柏、香	<i>Platycladus</i>	喜光、幼时稍耐荫、	侧柏耐旱，常为阳坡造林树种，

	柏	<i>orientalis</i> (L.) <i>Franco</i>	适应性强，对土壤要求不严，在酸性、中性、石灰性和轻盐碱土壤中均可生长。	也是常见的庭园绿化树种，木材可供建筑和家具等用材，叶和枝入药，可收敛止血、利尿健胃、解毒散瘀。
松树	常绿树	<i>Pinus</i> Linn	分布于北半球，从北极附近至北非、中美及南亚直到赤道以南地方，中国有 22 种 10 变种，分布极广	为重要造林树
沙枣	七里香、 香柳	<i>Elaeagnus</i> <i>angustifolia</i> Lin n.	适应力强，山地、平原、沙滩、荒漠均能生长；对土壤、气温、湿度要求不甚严格	沙枣作为饲料，在中国西北已有悠久的历史。其叶和果是羊的优质饲料，羊四季均喜食。在西北冬季风暴天气，沙枣林则是羊群避灾保畜的场所。

2) 现场勘查法

根据评价单位在 2022 年 10 月对评价区进行的现场勘查，现场调查拍照见附图。在无定河湿地、大古界村、红崖梁、杨家沟村、大界村、大涧村、小界则、石底子、处设置样方进行数据收集和分析，样方位置、海拔、植物种类、生物量等详见植物实测样方表 5.3-12。

表5.3-12 植物实测样方表

样地名称：无定河湿地（王圪堵水库坝址右岸下游 100m 处）								
样方号：1						样方面积：1m*1m		
经度：东经 109°14'32.31"			纬度：38°3'25.52"			海拔：1010m		
种号	中文名	拉丁名	株(丛)数	多度	平均高度(cm)	盖度(%)	生物量(g/m ² .a)	备注
1	狗尾巴草	<i>Setaria viridis</i> (L.) <i>Beauv.</i>	3	Cop3	40	40		
2	驴食豆	<i>Onobrychis viciifolia</i>	2	sp	15	30		
3	狗尾巴草	<i>Setaria viridis</i> (L.) <i>Beauv.</i>	10	Cop3	40	60		
4	黄花蒿	<i>Artemisia annua</i>	8	Cop2	20	60		
样地名称：无定河湿地（王圪堵水库坝址右岸下游 100m 处）								

样方号：2				样方面积：1m*1m				
经度：东经 109°14'34.24"			纬度：38°3'25.64"		海拔：1011m			
1	向日葵	<i>Helianthus annuus L.</i>	12	Cop2	120	40		
2	互花米草	<i>Spartina alterniflora Loisel.</i>	9	sol	20	40		
3	砂珍珠豆	<i>Oxytropis racemose Tutcz.</i>	1	sp	8	30		
4	狗尾巴草	<i>Setaria viridis (L.) Beauv.</i>	3	Cop3	40	60		
样地名称：无定河湿地右岸 50m 处				样方号：3		样方面积：10m*10m		
经度：东经 109°14'20.10"			纬度：38°3'1.89"		海拔：1049m			
种号	中文名	拉丁名	株(丛)数	多度	平均高度(cm)	盖度(%)	生物量(g/m ² .a)	备注
1	紫穗槐	<i>Amorpha fruticosa linn.</i>	15	Cop2	120	30		
2	杨树	<i>PopulusL.</i>	28	Cop2	700	30		
3	旱柳	<i>Salix matsudana Koidz</i>	8	Cop2	600	30		
4	松树	<i>Pinus Linn.</i>	4	Cop2	180	30		
5	芦苇	<i>Phragmites australis (Cav.) Trin.ex.Steud.</i>	17	Cop2	90	30		
6	旱柳幼苗	<i>Salix matsudana Koidz</i>	8	Cop2	100	35		
7	紫穗槐幼苗	<i>Amorpha fruticosa linn.</i>	15	un	30	35		
8	黄花蒿	<i>Artemisia annua</i>	5	Cop2	60	30		
样地名称：无定河湿地右岸 50m 处				样方号：4		样方面积：10m*10m		
经度：东经 109°14'20.22"			纬度：38°3'0.88"		海拔：1052m			
1	柏树	<i>Cupressus funebris Endl.</i>	30	Cop2	210	35		
2	苹果树	<i>Malus pumila Mill.</i>	2	un	300	35		
3	狗尾巴草	<i>Setaria viridis (L.) Beauv.</i>	28	Cop3	40	60		
4	杨树	<i>PopulusL.</i>	3	Cop2	700	40		

5	北美圆柏	<i>Juniperus virginiana</i> L.	25	Cop2	2000	30		
样地名称: 大古界村			样方号: 5		样方面积: 1m*1m			
经度: 东经 109°15'9.46"			纬度: 38°2'15.87"		海拔: 1125m			
1	青甘杨	<i>Populus przewalskii</i> Mzxim.	14	Cop2	260	30		
2	芦苇	<i>Phragmites australis</i> (Cav.) Trin.ex.Steud.	30	Cop2	90	40		
3	黑麦草	<i>Lolium perenne</i> L.	20	Cop2	30	40		
样地名称: 红崖梁			样方号: 6		样方面积: 5m*5m			
经度: 东经 109°7'36.40"			纬度: 37°55'11.65"		海拔: 1258m			
种号	中文名	拉丁名	株(丛)数	多度	平均高度(cm)	盖度(%)	生物量(g/m ² .a)	备注
1	旱柳	<i>Salix matsudana</i> Koidz	8	Cop2	620	30		
2	桃树	<i>Prunus persica</i> L.	16	un	190	30		
3	榆树	<i>Ulmus pumila</i> L.	2	Cop2	300	30		
4	向日葵	<i>Helianthus annuus</i> L	8	Cop2	110	25		
5	侧柏	<i>Platyclusus orientalis</i> (L.)Franco	25	Cop2	230	30		
6	狗牙根	<i>Cynodon dactylon</i> (L.) Pers.	12	Cop2	30	20		
7	蒲公英	<i>Taraxacum mongolicum</i> Hand.-Mazz.	2	sp	12	20		
样地名称: 杨家沟村			样方号: 7		样方面积: 1m*1m			
经度: 东经 109°3'10.90"			纬度: 37°51'34.41"		海拔: 1174m			
1	狗牙根	<i>Cynodon dactylon</i> (L.) Pers.	8	Cop2	26	20		
2	狗尾巴草	<i>Setaria viridis</i> (L.) Beauv.	10	Cop3	36	60		
3	榆树	<i>Ulmus pumila</i> L.	1	Cop2	310	30		
样地名称: 大界村			样方号: 8		样方面积: 1m*1m			
经度: 东经 109°1'33.46"			纬度: 37°47'51.80"		海拔: 1232m			

1	黄花蒿	<i>Artemisia annua</i>	3	Cop2	40	30		
2	狗尾巴草	<i>Setaria viridis (L.) Beauv.</i>	8	Cop3	30	60		
3	黄花蒿	<i>Artemisia annua</i>	5	Cop2	30	60		
样地名称: 大涧村 样方号: 9 样方面积: 1m*1m								
经度: 东经 109°1'10.20" 纬度: 37°47'23.14" 海拔: 1224m								
种号	中文名	拉丁名	株(丛)数	多度	平均高度(cm)	盖度(%)	生物量(g/m ² .a)	备注
1	黄花蒿	<i>Artemisia annua</i>	6	Cop2	28	60		
2	玉蜀黍	<i>Zea mays L.</i>	4	Cop2	120	20		
3	狗尾草	<i>Setaria viridis (L.) Beauv.</i>	6	Cop3	30	60		
4	高粱	<i>Sorghum bicolor (L.) Moench</i>	6	Cop2	90	20		
样地名称: 小界则 样方号: 10 样方面积: 1m*1m								
经度: 东经 109°0'50" 纬度: 37°46'40.43" 海拔: 1267m								
种号	中文名	拉丁名	株(丛)数	多度	平均高度(cm)	平均胸径(cm)	生物量(g/m ² .a)	备注
1	白杨	<i>Populus tomentosa Carr</i>	15	Cop2	350	12	/	
2	紫穗槐	<i>Amorpha fruticosa linn.</i>	8	Cop2	45		/	
3	黑麦草	<i>Lolium perenne L.</i>	6	Cop2	25		/	
样地名称: 石底子 样方号: 11 样方面积: 1m*1m								
经度: 东经 108°53'1.77" 纬度: 37°38'6.69" 海拔: 1318m								
种号	中文名	拉丁名	株(丛)数	多度	平均高度(cm)	平均胸径(cm)	生物量(g/m ² .a)	备注
1	黄花蒿	<i>Artemisia annua</i>	3	Cop2	60		/	
2	芦苇	<i>Phragmites australis (Cav.) Trin.ex.Steud.</i>	203	Cop2	110			

(3) 陆生动物

本工程建设区地处风沙草滩区和黄土丘陵沟壑区,工程沿线的植物均为该区常见乔木、灌草及农作物植物种类,没有国家和省级保护的珍稀植物种类。动物主要为小型常见啮齿类草原动物种群以及家养畜禽。项目区上陆生生物列表如下:

表 5.3-13

评价区陆生生物种类分布

门、纲	目	科	种	
鸟纲 AVES	雁形目 ANSERIORMES	鸭科 Anatidae	豆雁 <i>Anser fabalis</i>	
			灰雁 <i>Anser anser</i>	
			赤麻鸭 <i>Tadorna ferruginea</i>	
			赤颈鸭 <i>Anas penelope</i>	
			罗纹鸭 <i>Anas falcata</i>	
			赤膀鸭 <i>Anas strepera strepera</i>	
			绿翅鸭 <i>Anas crecca</i>	
			绿头鸭 <i>Anas platyrynchos</i>	
			斑嘴鸭 <i>Anas poecilorhyncha</i>	
			针尾鸭 <i>Anas acuta</i>	
			白眉鸭 <i>Anas querquedula</i>	
			赤嘴潜鸭 <i>Netta rufina</i>	
			红头潜鸭 <i>Aythya ferina</i>	
			凤头潜鸭 <i>Aythya fuligula</i>	
			鹊鸭 <i>Bucephala clangula clangula</i>	
	普通秋沙鸭 <i>Mergus merganser</i>			
	鸻形目 CHARADRIIFORMES	彩鹬科 Rostratulidae	彩鹬 <i>Rostratula benghalensis</i>	
			反嘴鹬科 Recurvirostridae	黑翅长脚鹬 <i>Himantopus himantopus</i>
				反嘴鹬 <i>Recurvirostra avosetta</i>
		燕鹬科 Glareolidae	普通燕鹬 <i>Glareola maldivarum</i>	
		鸻科 Chaeadriidae	凤头麦鸡 <i>Vanellus vanellus</i>	
			灰头麦鸡 <i>Vanellus cinereus</i>	
			长嘴剑鸻 <i>Charadrius placidus</i>	
			金眶鸻 <i>Chaeadrius dubius</i>	
			环颈鸻 <i>Charadrius alexandrinus</i>	
			铁嘴沙鸻 <i>Charadrius leschenaultii</i>	
			鸥科 Laridae	银鸥 <i>Larus argentatus</i>
渔鸥 <i>Larus ichthyaetus</i>				
红嘴鸥 <i>Larus ridibundus</i>				
燕鸥科 Sternidae	普通燕鸥 <i>Sterna hirundo</i>			

			须浮鸥 <i>Chlidonias hybrida swinhoei</i>
鸽形目 <i>COLUMBIFORMES</i>	鸠鸽科 <i>Columbidae</i>		原鸽 <i>Columba livia</i>
			岩鸽 <i>Columba rupestris</i>
			灰斑鸠 <i>Streptopelia decaocto</i>
			珠颈斑鸠 <i>Streptopelia chinensis</i>
雀形目 <i>PASSERIFORMES</i>	百灵科 <i>Alaudidae</i>		长嘴百灵 <i>Melanocorypha maxima maxima</i>
			大短趾百灵 <i>Calandrella brachydactyla</i>
			凤头百灵 <i>Galerida cristata</i>
			云雀 <i>Alauda arvensis</i>
	燕科 <i>Hirundinidae</i>		崖沙燕 <i>Riparia riparia</i>
			家燕 <i>Hirundo rustica</i>
			金腰燕 <i>Hirundo daurica</i>
	鹎科 <i>Pycnonotidae</i>		白头鹎 <i>Pycnonotus sinensis</i>
	太平鸟科 <i>Bombycillidae</i>		太平鸟 <i>Bombycilla garrulus</i>
	伯劳科 <i>Laniidae</i>		虎纹伯劳 <i>Lanius tigrinus</i>
			红尾伯劳 <i>Lanius cristatus</i>
			荒漠伯劳 <i>Lanius isabellinus speculigerus</i>
			灰伯劳 <i>Lanius excubitor</i>
	椋鸟科 <i>Sturnidae</i>		北椋鸟 <i>Sturnus sturnina</i>
			灰椋鸟 <i>Sturnus cineraceus</i>
	鸦科 <i>Corvidae</i>		红嘴椋鸟 <i>Urocissa erythrorhyncha</i>
			喜鹊 <i>Pica pica</i>
			红嘴山鸦 <i>Pyrhocorax pyrhocorax</i>
			秃鼻乌鸦 <i>Corvus frugilegus</i>
	鹟科 <i>Troglodytidae</i>		白颈鸦 <i>Corvus pectoralis</i>
鹟科 <i>Troglodytidae</i>			红喉歌鹟 <i>Luscinia calliope</i>
			蓝喉歌鹟 <i>Luscinia cyane</i>
			红胁蓝尾鹟 <i>Tarsiger cyanurus</i>
			北红尾鹟 <i>Phoenicurus auroreus</i>
		赭红尾鹟 <i>Phycoornis ochruros</i>	

			红尾水鸫 <i>Rhyacornis fuliginosa</i>
			红腹红尾鸫 <i>Phoenicurus erythrogastrus</i>
			黑后石鸫 <i>Saxicola torquata</i>
			白顶鸫 <i>Oenanthe pleschanka</i>
			漠鸫 <i>Oenanthe deserti</i>
			沙鸫 <i>Oenanthe isabellina</i>
			赤颈鸫 <i>Turdus ruficollis</i>
			白腹鸫 <i>Turdus pallidus</i>
			斑鸫 <i>Turdus eunomus</i>
		鸫科 <i>Muscicapidae</i>	乌鸫 <i>Muscicapa sibirica</i>
			北灰鸫 <i>Muscicapa dauurica</i>
			红喉姬鸫 <i>Ficedula parva</i>
		燕雀科 <i>Fringillidae</i>	燕雀 <i>Fringilla montifringilla</i>
			红眉朱雀 <i>Carpodacus pulcherrimus davidianus</i>
			金翅雀 <i>Carduelis sinica</i>
			锡嘴雀 <i>Coccothraustes coccothraustes</i>
			黑尾蜡嘴雀 <i>Eophona migratoria</i>
		鹀科 <i>Emberizidae</i>	小鹀 <i>Emberiza pusilla</i>
			黄胸鹀 <i>Emberiza zureola</i>
			灰头鹀 <i>Emberiza spodocephala</i>
			铁爪鹀 <i>Calcarius lapponicus</i>
		莺科 <i>Sylviidae</i>	东方大苇莺 <i>Acrocephalus orientalis</i>
			厚嘴苇莺 <i>Arundinax aedon aedon</i>
			褐柳莺 <i>Phylloscopus fuscatus</i>
			黄腹柳莺 <i>Phylloscopus affinis</i>
			棕眉柳莺 <i>Phylloscopus armandii armandii</i>
			黄腰柳莺 <i>Phylloscopus proregulusproregulus</i>
			黄眉柳莺 <i>Phylloscopus inornatus humei</i>

			极北柳莺 <i>Phylloscopus borealis hylebata</i>
			暗绿柳莺 <i>Phylloscopus trochiloides trochiloides</i>
哺乳纲 MAMM ALIA	啮齿目RODENTIA	松鼠科Sciuridae	岩松鼠 <i>Sciurotamias d. davidianus</i>
			花鼠 <i>Eutamias sibiricus ordinalis</i>
			达乌尔黄鼠 <i>Spermophilus dauricus alaschanicus</i>
		仓鼠科Cricetidae	黑线仓鼠 <i>Cricetulus Barabensis obscurus</i>
			小毛足鼠 <i>Phodopus roborovskii</i>
			子午沙鼠 <i>Meriones meridianus psanmophilus</i>
			长爪沙鼠 <i>Meriones u. unguiculatas</i>
		鼠科Muridae	小家鼠 <i>Mus musculus wagneri</i>
			褐家鼠 <i>Rattus norvegicus coroco</i>
	麝鼠 <i>R. niviventer sacar</i>		
	食肉目CARNIVORA	鼬科Mustelidae	虎鼬 <i>Vormela peregusna negans</i>
			艾虎 <i>Mustela eversmanni tiarata</i>
黄鼬 <i>Mustela sibirica fontanieri</i>			

根据工程分析，本次生态环境调查参考《环境影响评价技术导则生态影响》（HJ19-2011）进行现场，生态调查的具体内容、深度等应满足根据《建设项目环境影响评价技术导则总纲》（HJ2.1-2016）及《环境影响评价技术导则生态影响》（HJ19-2011）中的相关的要求。

5.3.6.2 水生生态现状调查

本次评价通过采取现场调查、资料收集、走访周边群众等调查方法对评价区水生生态现状进行了详细调查，区域水生生态环境存在的问题主要表现为：线路涉及无定河湿地公园区域距离居民和乡村道路较近，受认为活动影响较大，工程穿跨越湿地区域主要为季节性河流，地表径流不足，河流水质较差，湿地水生浮游植物、浮游动物以及鱼类资源等相对匮乏。

本次评价重点针对评价区涉水区域水生生物资源与水域生态环境现状进行了调查。项目区上下游水生生物列表如下：

表 5.3-14

评价区水生生物种类分布

门、纲	目	科	种
鱼纲 <i>PLSCES</i>	鲤型目 <i>CYRINIFORMES</i>	鳅科 <i>Cobitidae</i> 、花鳅亚科 <i>Cobitinae</i>	泥鳅 <i>Misgurnus anguillicaudatus</i>
		鲤科 <i>Cyprinidae</i> 、鲤亚科 <i>Cyprininae</i>	鲤 <i>Cyprinus carpio</i> 鲫
两栖纲 <i>AMPHIBIA</i>	无尾目 <i>ANURA</i>	蛙科 <i>Raindae</i>	黑斑侧褶蛙 <i>Rana nigromaculata</i>
			黑龙江林蛙 <i>Rana amurensis</i>
爬行纲 <i>REPTILIA</i>	蜥蜴目 <i>LACERTIFORMES</i>	鬣蜥科 <i>Agamidae</i>	榆林沙蜥 <i>Phrynocephalus frontalis</i>

5.3.6.3 水土流失

按照《土壤侵蚀分类分级标准》中土壤侵蚀类型区的范围及特点，拟建工程所在区域水土流失类型以水力侵蚀为主，兼有重力侵蚀。

按照《全国水土保持规划国家级水土流失重点预防区和重点治理区复核划分成果》，项目区属于黄河多沙粗砂国家级水土流失重点治理区；根据《陕西省水土保持规划》（2016-2030）年，项目区属陕北、大荔沙地重点治理区。按照《开发建设项目水土流失防治标准》，本项目水土流失防治标准等级执行一级标准。依照《土壤侵蚀分类分级标准》（SL190-2007），本项目容许土壤流失量为 1000t/（km²·a）。

5.4 区域污染源调查

项目所榆林市靖边县及横山区，根据现状调查及监测，王圪堵水库水质监测资料中所有监测项目中除了总氮在个别月份轻微超过Ⅲ类标准，其余项目均符合 GB3838-2002《地表水环境质量标准》Ⅲ类标准要求以及集中式生活饮用水地表水源地补充项目标准限值。

5.5 主要环境问题

通过现场调查以及相关资料分析，工程区目前的主要环境问题有：

- （1）无定河地表水、芦河地表水个别断面有水质超标现象

本次地表水环境监测结果显示，王圪堵水库水质类别为Ⅲ类，监测因子除总氮在个别月份超标以外，其余监测因子均达到《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅲ类标准，工程穿越芦河下游 100m 处监测断面水质主要超标因子为 COD、BOD₅、总氮、高锰酸盐指数，分别超出地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅲ类标准

0.82 倍、0.8 倍、0.39 倍、0.28 倍。经现场调查，该区域附近河道周围居民日常产生的生活污水，没有经过处理直排河道；加之部分河道有居民进行耕地以及垦荒，使用农药、化肥产生农业面源污染，对河道水质造成一定的污染。同时，河道周围农户小规模养殖禽类和牲畜产生的粪便处理不当，排入河水中，也是造成个别断面超标的原因。

（2）河道垦荒破坏植被，生物多样性减少

河道垦荒毁坏河道自然植被，改变河道土壤结构和土地利用结构，植物种类及群落结构相对单一，使植物多样性降低。同时，农业生产活动干扰鸟类栖息生活，使鸟类生存空间进一步压缩，导致鸟类种群及数量减少。随着河道植被破坏，使得动物数量和种类减少，导致生物多样性降低。

6 环境影响预测与评价

6.1 地表水环境影响评价

本工程包括取水口、输水管线、泵站工程和调蓄水池等组成。地表水污染源主要包括生产废水和生活污水。

6.1.1 施工期地表水环境影响评价

6.1.1.1 生产生活废污水

(1) 生产废水

工程施工直接购买石料及商品混凝土，无砂石料冲洗废水、凝土拌和养护废水产生。施工期生产废水主要为机械车辆含油冲洗废水和基坑废水。

1) 机械车辆含油冲洗废水

工程施工、运输需要大量的机械设备和车辆，这些设备和车辆均需要定期维护保养。施工期的含油污水主要来源于车辆维修、保养和机械修配冲洗废水。根据项目施工安排及主要工程量，按照《水电水利工程施工环境保护技术规程》(DL/T5260-2010)以及类比同类工程，本工程机械车辆含油冲洗废水产生强度为 $2.04\text{m}^3/\text{d}$ ，产生总量为 0.15万 m^3 。机械维修冲洗废水中石油类污染物浓度为 $10\sim 30\text{mg/L}$ ，悬浮物浓度为 $500\sim 4000\text{mg/L}$ ，正常情况下含油废水处理回用或洒水抑尘，不会对周边水域造成不利影响。

2) 基坑废水

本工程取水口一级泵站位于王圪堵水库库区，输水干线采用倒虹型式穿越黑水沟、酒房沟、高产沟、黑则沟。

施工期取水口一级泵站采用钢板桩围堰挡水，水泵抽取围堰内积水，形成干地实施取水口（一级泵站）的施工。4处过河倒虹施工导流采用上下游土石围堰一次拦断，围堰下预埋混凝土管过流的导流方式。

根据工程施工组织设计，取水口一级泵站基坑废水产生量为 $11.25\text{m}^3/\text{h}$ ，跨河建筑物围堰基坑排产生量为 $65\text{m}^3/\text{h}$ 。根据对同类水利水电工程的监测结果统计，主要污染物悬浮物浓度一般在 $1500\sim 2500\text{mg/L}$ 左右。综合考虑工程布置和水环境功能区划要求，施工围堰排水涉及水体水质目标为III类，基坑排水采取间歇式絮凝沉淀法处理后抽排至就近水体，排水对周围水体水质影响不大。

(2) 生活污水

生活污水主要来源于施工营地生活排污。根据工程性质和特点，本工程共布置 13 处施工生产生活区，其中干线工程 11 处（10km 左右布置 1 处）、支线 1 处、净水厂 1 处。

工程施工期平均上劳人数 1850 人，生活污水平均产生量约 177.68m³/d，每个施工点平均产生量为 13.67m³/d，整个施工期生活污水产生总量为 12.79 万 m³。根据同类已建工程施工区生活污水监测资料，生活污水中 COD 浓度为 300mg/L、BOD₅ 浓度为 200mg/L、SS 浓度为 200mg/L、氨氮浓度为 30mg/L。由于施工区河段目标水质执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III 类标准，生活污水，随意排放会对周围水环境产生不利影响。

6.1.1.2 穿越沟道对地表水环境影响评价

工程输水管线穿越沟道 4 次，分别为黑水沟、酒房沟、高产沟、黑则沟，穿越方式采用地埋式倒虹吸结构，施工作业选择在枯水期，水流很小，不会对水环境造成很大的影响。施工时采用上下游围堰一次拦断，围堰下预埋混凝土管过流的导流方式，在河床内修建围堰、挖沟铺设管线时，可能使河水中泥沙等悬浮物含量增加，但这种影响是局部的，在河水流过一段距离后，由于泥沙的重新沉积会使河水的水质恢复到原有状况。此外，施工河段均不是很宽，施工期短，施工完毕后及时清理现场，原有河床形态得到恢复，不会对水体功能和水质产生明显影响。

6.1.2 运行期地表水环境影响评价

6.1.2.1 生产生活废污水

工程运行期管理部门分别设置在二级泵站、三级泵站及净水厂，工程运行及日常维护管理总定员为 139 人，三处管理机构管理人员人数分别为 30 人、24 人、85 人。生活污水主要来源于运行期管理人员食堂、洗漱及粪便污水等，运行期人均综合用水定额取 120L/（人·d），污水排放系数取 0.8，经估算三处管理站生活污水产生量分别为 2.88m³/d、2.30m³/d、8.16m³/d，主要污染物 COD、BOD₅、SS 和氨氮等。

环评要求生产生活污水经过处理达标后用于厂区绿化、洒水降尘等，不外排，对环境影响较小。

6.1.2.2 受水区影响分析

本工程年引水量为 3803.41 万 m³，受水区包括靖边技术经济开发区能源化工综合利用产业园区、靖边县城及沿线黄蒿界镇、海则滩镇、杨桥畔镇。长期以来，由于水资源短缺和开发不足而严重影响和制约着区域国民经济的发展，本工程的实施可以缓

解当地生活生产的缺水矛盾，促进地方经济的发展。

工程运行期向受水区供水后，解决了受水区用水需求，但会产生较多的工业废水和生活污水。近几年受水对象也配套建设完成了集中式污水处理厂，城镇工业、生活污水收集处理后按照《陕西省黄河流域污水综合排放标准》（DB61/224-2018）及补充说明、《城镇污水处理厂污染物排放标准》一级 A 标准的要求达标排放，排放标准更加严格，排放的污染物浓度及总量均降低，对受水区影响较小。

6.2 地下水环境影响评价

6.2.1 施工期地下水环境影响评价

(1) 一般管线的地下水环境影响评价

输水管线在敷设过程中，其开挖的深度决定其对地下水环境的影响程度。根据管线水文地质查勘，管线布置的沿线地下水埋深基本均在10m以上。由于所处河漫滩，地下水位主要与河水关系密切，管沟施工可能揭露地下水位，扰动浅表水层，增加地下水浊度。但本工程为线性工程，泥沙影响仅在管线附近几米的范围，对地下水影响极微，且管线施工时间短，施工结束可恢复正常。因此管线施工和布置不会对地下水的补给、排泄产生较大影响。

(2) 穿跨越河流对地下水环境影响评价

输水管线穿越沟道 4 次，长约 1258m，穿越方式采用地埋式倒虹吸结构，施工一般选在枯水期进行，在河道设置围堰以后立即将围堰内水流抽排。该方式穿越河流时在围堰水抽排阶段和围堰拆除阶段会使地表水体变浑浊，增加水体中泥沙含量，但由于地下水一般赋存与孔隙、裂隙中，对泥沙具有一定的过滤和吸附作用，因此对地下水水质影响很小。开挖采用围堰导流的方式，会增加导流渠两侧地下水补给量，使渠道两侧地下水水位有一定的上升，整个开挖过程中地表水不会处于断流状态，因此对地下水的影响很小。

6.2.2 运行期地下水环境影响评价

本工程实施后，可压减采地下水，有效遏制受水区地下水水位的下降趋势，以及超采地下水带来的地面沉降、地裂缝等不良地质现象的发生。

6.3 环境空气影响评价

6.3.1 施工期大气环境影响预测评价

本工程对环境空气的影响主要集中在施工期。

施工废气污染源主要来自地面开挖、回填、土石堆放和运输车辆行驶产生的扬尘

（粉尘）、施工机械（柴油机）、运输车辆排放，废气中的主要污染物为 SO_2 、 NO_2 、 C_mH_n 等。这些污染物将对环境空气造成一定程度的污染，但这种污染是短期的，工程结束后将不复存在。本分析主要利用同类工程的建设经验和监测结果，类比分析施工期对管线沿线和配水站泵站周围大气环境的影响。

（1）扬尘（粉尘）

本工程的扬尘（粉尘）主要产生于两个部分：取水口、管线、泵站、调蓄池、净水厂的地面清理、开挖、填埋、土石方堆放等施工活动，以及车辆运输过程产生的扬尘（粉尘）。施工期间产生的扬尘（粉尘）污染主要取决于施工作业方式、材料的堆放以及风力等因素，其中受风力的影响因素最大，随着风速的增大，施工扬尘（粉尘）的污染程度和超标范围也将随之增强和扩大。

取水口、管线、泵站、调蓄池、净水厂的地面清理、开挖、填埋、土石方堆放等过程分段进行，施工时间较短，作业带内产生的扬尘（粉尘）为无组织面源排放，根据类似工程的实际现场调查：在大风情况下施工现场下风向 1m 处扬尘浓度可达 $3\text{mg}/\text{m}^3$ 以上，25m 处为 $1.53\text{mg}/\text{m}^3$ ，下风向 60m 范围内 TSP 浓度超标。但由于施工过程为分段进行，施工时间较短，在严格执行分层开挖、分层回填的操作制度、避免长距离施工、工程措施与生物措施相结合的情况下，总体而言，管线施工作业扬尘污染是短时的，且影响不会很大，各大气保护目标在管线施工期内会受到施工扬尘的影响较小。

施工阶段汽车运输过程中也会对道路两侧一定范围产生扬尘污染。扬尘量的大小与车流量、道路状况、气候条件、汽车行驶速度等均有关系。根据类比分析得知：在车流量为 20 辆/小时，道路为泥结石路面，干燥气候条件下，公路外侧 10m 处的扬尘浓度为 $0.15\text{mg}/\text{N}\cdot\text{m}^3$ ，在公路外侧 50m 处，浓度为 $0.12\text{mg}/\text{N}\cdot\text{m}^3$ 。经收集同类水利工程施工道路两侧不同距离处扬尘浓度的实测资料（见表 6.3-1），可以看出，道路扬尘浓度随距离增加而衰减，主要影响范围基本在道路两侧 50m 内，对下风向影响距离稍远一些。

公路扬尘随距离衰减结果表

表 6.3-1

单位: mg/m³

距公路一边不同距离的扬尘浓度值				车流量 (辆/h)
10m	50m	100m	250m	
0.71	0.34	0.11	0.07	82
0.45	0.13	0.02	0.008	58
0.36	0.12	0.06	0.003	48
0.15	0.12	0.01	0.005	20
0.07	0.06	0.01	0.001	10

由于本项目施工道路为泥结石路面, 施工期间配备有洒水车及时洒水, 车流量不足 30 辆/h, 远小于一般公路的车流量, 运输距离不足 10km, 行驶速度不超过 50km/h, 因此道路扬尘浓度较小。

(2) 燃油尾气

施工机械燃油尾气也会产生一定污染, 施工机械预计柴油用量为 3586.36t, 汽油 45.89t, 以柴油、汽油为主要燃料的机械排放的废气中有害物质为 SO₂、CO、NO_x 等, 属于连续、无组织排放源, 污染物呈面源分布。经预测, 施工期可能产生 NO_x 量为 177.17t、CO 量为 107.75t、SO₂ 量为 12.93t。运输车辆废气沿交通路线沿程排放, 施工机械废气基本以点源形式排放, 由于废气排放不连续性和工程施工期有限, 并且施工区域主要位于农村地区, 排放废气中污染物能够很快扩散。因此, 施工机械和施工车辆废气排放不会引起区域大气环境质量恶化, 对区域环境空气质量影响很小, 不会对各敏感目标产生明显影响。

(3) 小结

工程施工期产生有害气体数量不大且多属间歇性排放, 受地形条件的限制, 施工扬尘影响范围仅限施工场界内, 由于工程建设区环境质量背景值良好, 没有明显的大气污染源, 施工大气环境影响半径小于 100m, 公路两侧小于 50m。根据目前施工进度, A 线已基本完工, 对沿线敏感目标的影响已结束; 工程施工期将造成 BJ 线沿线的村庄等敏感目标在部分时段的 TSP 浓度超过足《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 中二级标准, 应对其采取防护措施。

6.3.2 运行期大气环境影响预测评价

工程行期二级泵站管理站、三级泵站管理站和净水厂冬季室内均采用空调取暖, 属于清洁能源, 不会对大气环境造成污染。

6.4 声环境影响预测评价

6.4.1 施工期声环境影响评价

本工程为线形工程，施工线长、施工布置分散、施工噪声分散、化整为零后施工规模小，施工期间因施工活动产生的噪声源主要为点源和线源两大类。点源主要是工区施工机械噪声源、钢木加工厂噪声源等，线源主要是运输车辆交通噪声。根据《环境影响评价技术导则--声环境》（HJ2.4-2021）分别采用不同的预测模式进行预测评价。

6.4.1.1 施工机械噪声影响预测

施工工区内主要噪声来源为挖掘机、装载机、推土机等施工机械噪声，以及钢木加工厂等施工企业噪声。根据实际施工情况，施工机械及企业噪声来源主要为施工机械或设备运行时产生的噪声，距离敏感目标有较大的距离，可按照固定源噪声进行预测。

根据《环境影响评价技术导则声环境》（HJ2.4-2021），固定源噪声计算采用无指向性点源户外声传播衰减模式，用声能叠加求出各类噪声源预测点的综合噪声级：

点声源合成计算公式如下：

$$L_{1+2+\dots+n} = 10 \lg \sum_{i=1}^n (10^{0.1L_i})$$

式中： $L_{1+2+\dots+n}$ —— n 个声源合成声压强度，dB（A）；

L_i ——各声源噪声强度，dB（A）。

施工期间挖掘机、推土机和装载机等施工机械噪声影响范围较大，水泵、振捣器等施工机械工作时影响范围较小，其影响范围预测见表 6.4-1。

施工区主要施工机械噪声影响预测表

表 6.4-1

单位：dB（A）

噪声源	源强	至不同距离噪声衰减情况				
		10m	50m	100m	200m	300m
挖掘机	79	59	45	39	33	29
推土机	78	58	44	38	32	28
装载机	83	63	49	43	39	36

施工区主要施工辅助设施及企业有钢木加工厂运行噪声预测范围见表 6.4-2。

施工区主要施工企业噪声影响预测表

表 6.4-2

单位: dB (A)

噪声源	源强	至不同距离噪声衰减情况				
		10m	50m	100m	200m	300m
钢木加工厂	90	70	56	50	44	40

不同的施工区内布置了不同的施工机械及企业, 各类噪声源噪声叠加后具有不同的噪声源强。根据施工组织设计, 各工区噪声预测结果如表 6.4-3。

施工区叠加噪声影响范围预测表

表 6.4-3

单位: dB (A)

噪声源	源强	至不同距离噪声衰减情况					建筑施工场界环境噪声排放标准 GB12523-2011	
		10m	50m	100m	200m	300m	昼	夜
管线施工区	84	64	50	44	38	35	70	55
泵站、穿河施工区	92	72	58	52	46	42		
净水厂	85	65	51	45	39	35		

根据预测结果, 泵站和穿河施工区叠加噪声影响范围为 100m 左右, 管线区和净水厂施工区叠加噪声影响范围为 50m 左右。

根据预测结果, 施工区附近王圪堵水库移民新村、大古界村、周界村、郝界村、高应华村、马季沟村、大界村、大涧村、小界则、高家海则、杨家滩、西湾、八家伙场、沙石峁、石底子、榆树沙村、瓦房村等 26 个居民点的声环境质量因工程施工存在不同程度的超标现象。施工区噪声传播至敏感目标时强度为 49.9~61.7dB (A), 部分时段不满足 2 类标准 (昼间 ≤ 60 dB (A), 夜间 ≤ 55 dB (A)) 的要求, 影响 331 户居民。

总体而言, 施工噪声超过 2 类标准限值幅度较大, 主要原因是管线施工区距村庄较近, 必须采取一定的预防措施和管理措施。

6.4.1.2 交通噪声影响预测

流动声源主要时施工区载重汽车运输噪声, 其运行最大噪声源可达 90dB (A) 以上, 声源呈线性分布, 源强与行车速度和车流量关系密切。工程施工区交通道路边界噪声, 以重型车为主, 采用单车种单边道模型进行预测。

流动声源道路两侧等效声级计算公式如下:

$$L_{eq}(h)_i = (\overline{L_{OE}})_i + 10\lg\left(\frac{N_i}{V_i T}\right) + 10\lg\left(\frac{7.5}{r}\right) + 10\lg\left(\frac{\psi_1 + \psi_2}{\pi}\right) + \Delta L - 16$$

式中：

$L_{eq}(h)_i$ —第*i*类车的小时等效声级，dB(A)；

$(\overline{L_{OE}})_i$ —第*i*类车速度为 V_i ，km/h；水平距离为7.5m处的能量平均A声级，dB(A)；

N_i —昼间，夜间通过某个预测点的第*i*类车平均小时车流量，辆/h；

r —从车道中心线到预测点的距离，m；适用于 $r > 7.5$ m 预测点的噪声预测；

V_i —第*i*类车的平均车速，km/h；

T —计算等效声级的时间，1h；

ψ_1 、 ψ_2 —预测点到有限长路段两端的张角，弧度。

ΔL —由其他因素引起的修正量，dB(A)。

本次预测忽略 ΔL 的影响，按最不利条件（即靠近公路的最近距离、且未采取任何措施）预测各路段交通噪声的影响程度。

本工程施工道路按四级标准进行设计，设计荷载为公路II级，路基宽度4.5m，采用泥结石路面。由于本工程施工工区分散且规模相对较小，施工道路也相应分散，且车流量、车速和路面状况也不尽相同。类比其他类似输水工程，施工道路设计昼间车流量为25辆/h，车速30km/h；夜间车流量为15辆/h，车速25km/h。根据该交通运输情况，预测施工道路交通噪声的影响范围，见表6.4-6。可以看出，施工道路两侧60m以外均能满足2类声环境质量标准。

施工道路两侧不同距离噪声值表

表 6.4-6

单位：dB(A)

时段	车流量 (辆/h)	车速 (km/h)	至不同距离噪声值					
			10m	15m	20m	50m	80m	100m
昼间	25	30	57.6	56.5	54.6	50.6	48.6	47.6
夜间	15	25	53.3	52.2	50.3	46.3	44.3	43.3

综合考虑区域环境噪声背景值后，根据现场查勘情况，施工道路噪声传播至敏感目标时强度为52.0~59.8dB(A)，昼间对敏感目标基本无影响，夜间超标幅度为2.0~5.2dB(A)。为降低交通噪声对敏感点的影响程度，需采取一定的降噪措施。

6.4.2 运行期声环境影响评价

工程运行期噪声源为各级泵站的水泵机运行时产生机械噪声，为连续的噪声源。

根据《环境影响评价技术导则声环境》（HJ2.4-2009）推荐的噪声预测模式，将室内声源用等效室外声源表示。可将室内声源等效为包围所有噪声源的等效室外声源，经推导可得到等效室外声源的声传播衰减公式为：

$$L_p(r) = L_{p0} - TL + 10 \lg \frac{1-\alpha}{\alpha} - 20 \lg \frac{r}{r_0}$$

式中： $L_p(r)$ ——预测点的声压级，dB（A）；

r ——车间中心至预测点距离，m；

α ——车间的平均吸声系数，一般无隔声吸声措施时取 0.15，采取部分隔声吸声处理措施时取 0.25~0.35，采取比较全面的吸声处理措施时取 0.5~0.6，本次取 0.30；

r_0 ——测量噪声源声压级 L_{p0} 时距设备中心的距离，m，取 1m；

TL ——声源围护结构的平均隔声量，dB（A），一般在 10~25dB（A），本次取下限值 10dB（A）；

L_{p0} ——噪声源的声压级，dB（A）。

经预测，水泵机噪声源在采取封闭管理、厂房配套隔音门窗和围墙阻挡的情况下，衰减至泵站厂界处的噪声值均满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2类要求，距离项目区最近的各居民点环境噪声均满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）2类别要求，所以泵站运行期噪声不会对厂界周围居民造成影响。

6.5 固体废物影响评价

6.5.1 施工期固体废物影响评价

工程建设过程中固体废物包括施工弃渣、生活垃圾及含油固体废物。

6.5.1.1 施工弃渣

本工程开挖土石方总量 739.98 万 m^3 （自然方），回填土石方总量 696.56 万 m^3 （自然方），弃渣总量为 40.42 万 m^3 （自然方）。其中：N1 标段开挖量 719.89 万 m^3 （自然方），回填利用量 693.56 万 m^3 （自然方），弃渣量 26.42 万 m^3 （自然方）；N2 标段弃渣场量为 14 万 m^3 （自然方）。

N1 标段产生的 26.42 万 m^3 弃渣堆渣于选定的 3 个弃渣场，弃渣场类型为沟道型和平地型，占地类型为草地，采取拦挡、排水、分级堆置、绿化等措施，对弃渣进行防护。N2 标段产生的 14 万 m^3 弃渣运至靖边县城建筑垃圾填埋场处理。通过对弃渣

的处理处置有效的减少了水土流失和扬尘，减轻了对周围环境的影响。

6.5.1.2 生活垃圾

生活垃圾主要为果皮、剩饭、菜叶以及白色垃圾等，其中无机成分占 75%，有机成分以厨余为主，可燃物含量低，含水率高，容重为 0.8t/m³。工程施工期平均上劳人数 1850 人，生活垃圾产生量按 0.5kg/d 人计，工程施工期日产生生活垃圾量为 1850kg，生活垃圾产生总量为 666t。生活垃圾随意丢弃和堆放，会影响景观、污染环境，尤其在夏季容易腐烂、变质，产生恶臭气体，极易招聚滋生蚊蝇、传播疾病、危害施工人员身体健康。因此，生活垃圾应集中收集、定点堆放，及时送垃圾处理场，对环境影响较小。

6.5.1.3 含油固体废物

施工期车辆及其它机械维修过程中产生的废发动机油、制动器油、自动变速器油、齿轮油等少量废润滑油，以及含油废水处理过程中产生的浮油、浮渣和污泥，均属于危险废物（《国家危险废物名录》内代码：HW08）。

废油如果没有采取有效的措施，随意乱弃会对周围的水环境和土壤造成影响。因此，在施工区应设置专用暂储设施，对废油集中收集，并按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）有关要求贮存，交有危废资质的单位处理。

6.5.2 运行期固体废物影响评价

本工程运行期固体废物主要来自于二级泵站管理站、三级泵站管理站以及净水厂的生活垃圾和机组废机油。生活垃圾产生量为 15.02t/a，依托当地职能部门集中收集、定期清运，对环境影响较小。

运行区泵站管理站和净水厂检修产生的少量废润滑油交有危废资质的单位处理，对周边环境影响较小。

6.6 生态环境影响评价

6.6.1 施工期生态环境影响评价

6.6.1.1 土地利用影响评价

本次工程占地为 572.67hm²，其中永久占地 37.11hm²，临时占地 535.56hm²。详见表 6.6-1。

表 6.6-1 榆林市王圪堵水库至靖边引水工程占地情况 单位: hm²

工程组成	永久占地					临时占地				合计
	耕地	林地	草地	水域及水利设施用地	小计	耕地	林地	草地	小计	
泵站 (含取水口) 及调蓄池、 净水厂	1.67	9.81	23.20	0.51	35.19		0.47		0.47	35.66
管线工程	0.07	0.11	0.17		0.35	56.75	135.98	283.43	476.17	476.52
道路工程	0.00	0.91			0.91	6.67	10.46	25.89	43.02	43.93
施工生产 生活区								5.52	5.52	5.52
弃渣场								10.38	10.38	10.38
料场										
输电线路区			0.67		0.67					0.67
小计	1.73	10.83	24.04	0.51	37.11	63.42	146.92	325.23	535.56	572.67

(1) 永久占地影响分析

工程永久占地主要包括泵站工程、调蓄池、管线工程、永久道路、输电线路等，面积为 37.11hm²，其中耕地 1.73hm²、林地 10.83hm²、草地 24.04hm²、水域及水利设施 0.51hm²。永久占压造成这些土地利用性质发生不可逆转的改变，丧失了原有农业生产的功能。

本项目工程永久占地面积最大的是泵站（含取水口）、净水厂、调蓄池，其次是运行永久管理道路。由于本段管线工程永久性占地的设施是分散在 82.02km 的地段，就沿线区域而言，每一工程各单元占地面积较小且在沿线呈分散性布建，未对沿线土地利用结构造成大的改变。因此，输水管线主要工程永久占地对沿线地区的现有土地利用格局影响很小。

建设单位要与地方政府及有关职能部门积极协调，在施工前认真落实地方有关征地补偿手续及其费用，配合地方政府解决工程沿线扰动区域内的土地占补平衡问题；同时在施工和运行期间要落实本报告书中的有关环境保护措施，将永久性工程占地对沿线地区土地利用的影响减到最小

(2) 临时占地影响分析

本工程临时占地主要为管线管沟及两侧安全带、挖土堆放带、施工作业场地、临时施工道路、弃渣场、施工生产生活区等，临时占地面积 535.56hm²，其中耕地 63.42hm²、园地 365.02hm²、林地 146.92hm²、草地 325.23 hm²。临时占地在施工期 24 个月内暂时破坏占用土地上的农作物和植物，造成沿线土地使用功能的暂时改变，但是在施工结束后短期内能恢复原有的土地利用功能。

管线工程大部分临时占地主要集中在输水管线开挖埋设施工过程中，由于管线施工分段进行，施工时间较短，每段管线从施工到重新覆土约为三个月的时间，故在施工完毕、管线敷设完成后该地段土地利用大部分可恢复为原利用状态。由于管线沿线近侧（约 5m）不能再种植深根植物，一般情况下，该地段可以种植根系不发达的草本植物，以改善景观、防止水土流失。因此，从用地类型看对林地用地有一定的影响。材料堆放场、施工场地、临时道路等临时占地在施工结束后绝大部分将恢复其原来的用地性质，不会对区域土地利用产生较大影响。

6.6.1.2 农业生态影响评价

本次工程占用耕地面积 65.15hm²，其中，永久占用耕地 1.73hm²，临时占用耕地面积 63.42hm²。工程建设永久占用工程沿线部分耕地将会给相应区域内的群众生产、生活造成一定影响。

施工中应严格控制项目用地范围，尽量少占用耕地，对破坏的表层土进行回用，并且严格执行落实“占一补一”的耕地补偿政策。根据陕西省《中华人民共和国土地管理法》实施办法，应确保项目区农田总量平衡，如没有条件复垦，应当按规定缴纳农用地复垦费，对占用的耕地进行补偿。工程采取边破坏边恢复的措施，建成一处恢复一处，工程结束后，经过复垦，临时占地基本可恢复原有土地生产功能。在采取上述措施后，项目建设对农业造成的影响是可以接受的。

6.6.1.3 陆生生态影响评价

施工期植被破坏主要是永久占地清表和临时占地植被破坏。工程建设会占用大量土地，其中永久占地根本上改变了原土地利用的性质，临时占地则暂时改变了土地的利用状况。因此，施工期植被破坏主要是永久占地清表和临时占地植被破坏。项目完工后，临时占地基本恢复原土地利用类型，对区域土地利用不会产生影响；而永久占地将造成沿线地区的植被损失或破坏。

项目区植被系统类型单一，植被覆盖率较低。工程占用林草地面积 507.00hm²，其中，永久占用林草地 34.86hm²，临时占用林草地面积 472.14hm²。

(1) 永久占地影响分析

永久占地范围内的灌木林地基本完全被破坏，造成生物量损失。但是由于破坏的植物种类均为区域常见种，不会因局部植物量损失而导致植物物种多样性减少或种群消失，加之破坏面积相对较小，故对区域的植物面积和数量影响较小。同时，项目建成后会对加压泵站厂区、净水厂及管线沿线进行永久绿化，绿化植物集中联片或呈条线状布置，植物种类可选择当地适生物种，做到乔、灌、草相结合，通过实施的绿化工程可对生物量损失进行补偿。

因此，项目永久占地造成的植被破坏通过占补平衡和场地绿化等工程措施后，项目所在区域造成的植被生物量损失将得到补偿，对植被生态环境影响较小。

(2) 临时占地影响分析

本工程施工前对于临时占用的区域首先进行表土剥离，以供恢复植被使用，并且绿化措施与主体工程施工同步进行，以减少裸露面裸露时间。在施工过程中将损坏占压施工范围内的地表植被，主要为灌木林地，造成生物量减少。施工结束后对临时占地及时进行绿化，恢复原有土地使用功能。因此工程临时占地仅仅是在施工期暂时损坏了占地范围内原地貌的植被，通过后期绿化措施，可以恢复损失的植物量，待植被恢复稳定后，影响可逐渐消失。

综合分析，项目区内未发现国家或地方保护的植物分布，项目实施将不可避免地破坏地表植被，使所在区域的的植被资源遭受一定损失，并使原有的自然生态景观改变为以泵站和输水构筑物等人工生态环境。但总体来说影响的范围和时间有限，项目实施后通过大规模的绿化工程可使输水管线沿线生物量增加，有效减少项目建设所造成的植被损失，不会影响到项目建设区植物的种类和数量。

6.6.1.4 陆生动物影响评价

工程建设所在地区受城市及工农业建设活动影响，大型野生动物极少出没。动物资源为农田常见的啮齿类动物，如黄鼠、小家鼠、褐家鼠、野兔等；鸟类有猫头鹰、燕子、喜鹊、啄木鸟、布谷鸟、黑鸦、山鸡、麻雀、鹁子、斑鸠、乌鸦等；饲养动物有猪、牛、马、驴、骡、羊、兔、狗、猫等。根据现场调查，评价区内未见国家级及省级珍稀保护的野生动分布。

工程过程中土方开挖、车辆机械噪声和施工人员往来等施工活动都会干扰项目区内现有动物的栖息环境，野生动物和农田啮齿类动物会向工程区周围相同的生境迁徙，项目区内动物的种类、数量会暂时性减少。

本项目管线工程建设对陆生动物的影响首先体现在管线铺设施工期间。管线工程割断了部分陆生动物的活动区域、迁移途径、栖息区域、觅食范围等，从而对动物的生存产生一定的影响。首先，由于该区域内无大型野生动物，输水管线作为屏障对其迁移等活动的影响不大；其次，工程过程中土方开挖、车辆机械噪声和施工人员往来等施工活动都会干扰项目区内现有动物的栖息环境，野生动物和农田啮齿类动物会向工程区周围相同的生境迁徙，项目区内动物的种类、数量会暂时性减少；第三，若管理不善，将会出现施工人员对沿线附近野生动物的狩猎，则对野生动物资源影响较大，这将迫使动物离开输水管线附近区域。由于管线铺设是分段进行的，因此，管线施工活动对野生动物的影响是短时的、可逆的。待工程施工结束后，随着地表植被的逐渐恢复，工程区生产活动趋于稳定，部分迁徙的野生动物和啮齿类动物将会陆续重新返回原来栖息地，施工期的不利影响也会随着消失。

6.6.1.5 水生动物影响评价

工程涉及王圪堵水库、黑水沟、酒房沟、高产沟、黑则沟等，根据现场调查，流域水生生物主要分布于王圪堵水库库区，鱼类种类多为鲤鱼、鲫鱼、鲢鱼等，且未见有受保护的物种。在本工程建设过程中，对水生生物的影响主要体现在管线穿越河流的施工期，施工导致水体中的泥沙明显增加，泥沙将降低鱼类的生长率、孵化率、仔鱼成活率和捕食效率等。水体中的泥沙沉降后，覆盖了河底的鱼卵，使孵化率大幅度下降，降低仔鱼的成活率。

综合上述分析，工程建设要严格执行和加强各项生态防治措施，采取积极有效的植被保护、水土流失等措施，降低工程建设对生态环境的不利影响。

6.6.2 运行期生态环境影响评价

(1) 植被影响分析

运行期工程建设临时占地全部恢复植被或复耕，运行期随着植被恢复水平的提高，影响将逐渐消失。

运行期项目永久占地范围内植被全部破坏，建设前所在区域平均植被覆盖率较低，项目建成后绿化按照不低于 30%绿化率进行绿化补偿。

通过绿化等生态保护措施，破坏的植被能够得到一定的恢复，随着运行期的延长，植被影响逐渐减小。综上所述在严格落实以上生态保护措施的前提下，项目运行期植被影响在可接受范围内。

(2) 动物影响分析

项目所在区域人类活动频繁，生态环境较为脆弱，生态环境主要以灌草丛和人工植被为主，野生动物栖息地很少，主要动物为野兔、鼠类、鸟类等，没有珍稀物种。项目建成后对野生动物的影响主要为泵站噪声对野生动物的惊扰，对动物的生存环境及迁徙等方面影响较小，更不会引起区域动物物种的明显减少。

(3) 水土流失影响分析

项目建设完成后，人为活动对地表的扰动大大减少，通过对泵站和管道沿线进行植被恢复和采取绿化措施后，项目区内的水土流失将逐步减少。

(4) 自然景观影响分析

工程结束后，对于施工用地采取有效的整治、复垦绿化措施，可大大地降低工程实施对自然景观的负面影响。泵站建成后，在落实相应的水保措施和生态防护措施的基础上，新的生态系统经演替会形成新的稳定系统，生态稳定性能够恢复到项目实施以前的近似水平，而且增添了站场景观，增加了景观的多样性。从景观生态学方面分析，项目总体上对沿线区域景观的功能与稳定性、景观冲突以及景观质量的不利影响是比较轻微的，不会由于项目的实施和投入运行而产生明显的不良影响。

6.7 环境敏感区影响评价

工程建设区涉及的环境敏感目标为陕西无定河湿地省级自然保护区，建设内容主要是取水口工程（一级泵站）及供水管线。

(1) 工程对湿地生态系统的影响

工程占地性质为永久占地，占地范围内为王圪堵水库库区，工程建设对湿地的影响主要在施工期，扰动时间为9个月，施工结束后生态系统会逐步恢复，对区域湿地植被丰富度、水生生物栖息造成的影响较小。

工程运行期对无定河湿地资源、湿地生态系统没有影响。

(2) 工程对植物资源与多样性影响

作为一个完整的生态系统，工程将对植物产生直接影响，从而影响生态系统的结构与功能。对本工程而言，对植物的影响主要集中在施工期。施工阶段，由于工程开挖占地，对管线两侧10~30m范围内的植被有一定损害，无重要保护植物与古树名木等重要植物资源。因工程用地减少的植被易于恢复，这种损害是暂时性的，随着工程结束将进行原状恢复。运行期工程对湿地植物资源无影响。因此，工程建设对区域内植物资源影响有限，不会造成该区域植物种类的减少，不会造成区域植物区系改变，对该区域陆生植物多样性影响较小。

(3) 工程对动物资源与多样性的影响

工程施工期对陆生动物的影响主要为占地对动物栖息地的影响及施工噪声影响。工程占地的类型主要包括管线开挖临时性占地，将破坏动物栖息地的湿地植被，迫使原在该区域分布的野生动物尤其是鸟类因失去栖息和觅食场所而向其他区域迁移。工程施工结束后，对临时占地区及时进行植被恢复，恢复原有动物的栖息地，施工占地带来的消极影响将逐步消除。动物对噪声等具有一定的耐受及适应能力，当受到施工噪声干扰时，会及时避开施工区域，因此工程对其影响有限。

施工期对水生动物的影响主要是取水口一级泵站开挖施工，对湿地的暂时破坏，对水环境和水生态产生直接影响，使得库区水环境受到一定程度的破坏；其次是施工机械油污、机动车尾气排放、车辆油类等对水质存在潜在的威胁，对水生生物多样性将产生一定的影响。

(4) 工程对生态功能完整性的影响

工程对无定河湿地自然保护区生态系统完整性的影响由工程临时占地引起。施工期临时占地范围内的湿地植被将遭到破坏，主要为水陆交错带植被、水生植被及灌丛等，施工将造成一定量的植物生物量损失，局部区域的生态系统完整性可能在一定程度上受到影响。但是工程占用湿地面积范围小，建设完成后湿地的土地利用类型、面积及斑块数基本不会变化，工程也不会造成生态阻隔，对区域生态系统功能与完整性无太大影响。在严格按照规定的范围、面积、内容进行建设，并采取湿地恢复措施后，将对湿地生态系统结构及功能的影响减少到最小，生态完整性将逐步得到恢复。

6.8 人群健康的影响预测评价

本工程施工期平均上劳人数为 1850 人，施工期间人数相对集中，工区生活条件相对简陋，卫生防疫条件相对较差，工地容易发生环境污染而引发传染性疾病的流行。施工期应合理布置各生产生活区，只要按照国家食品卫生法、传染病防治法以及有关标准，搞好环境卫生，定期灭鼠灭蚊蝇，加强对工区消毒及人员健康检查，就能防止各类传染病的发生和蔓延，减小对施工人群健康影响。工程建成后，将会改善附近的人居环境，对附近人群的健康产生有利影响。

6.9 对社会环境影响评价

本工程输水线路穿越包茂高速、浩吉铁路等交通线路共 4 次，其中：穿越包茂高速 3 次、穿越浩吉铁路 1 次。工程穿越交通线路均采用顶管方式。

顶管法施工是在地下工作坑内，借助顶进设备的顶力将管道逐渐顶入土中，并将

阻挡管道向前顶进的土壤，从管内用人工或机械挖出。施工中除产生少量的弃土外，对环境影响不大。

7 环境保护措施

根据工程特点、区域环境状况、环境影响评价结果，针对工程施工期、运行期可能对环境造成的影响，包括水环境、环境空气、声环境、生态环境等方面，采取切实有效的措施，对项目区环境进行保护，最大限度地减少工程建设对环境造成的不利影响。

7.1 环保措施设计原则

(1) 法制性原则：措施设计遵循国家有关环境保护的法律法规要求，各项环保措施与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用；

(2) 科学性、针对性原则：结合工程可能出现的环境问题，有针对性地制定各项环境保护措施；

(3) 全局观原则：各项措施建设应从全流域考虑，做到点面结合，顾全全局；

(4) 经济性、有效性原则：环境保护措施投资省、效益好、可操作性强、符合工程实际情况；

(5) 适地适时性原则：环境保护措施应遵循因地制宜、因时而异、永久措施与临时措施相结合，措施实施要与工程设计及工程建设、安全运行密切结合。

7.2 环境保护总体布置

(1) 水环境保护

施工期生产废水主要包括机械车辆含油冲洗废水和施工人员生活污水。主要采取隔油、沉淀处理，处理后的废水首先考虑回用于生产或综合利用，多余部分排入河道。

(2) 环境空气保护

采取开挖粉尘削减、施工道路扬尘控制、施工机械燃油废气控制等措施。

(3) 固体废物处置

工程弃渣按照水保方案要求在综合利用。施工期和运行期的生活垃圾采取集中收集、及时外运至垃圾填埋场处置。

(4) 声环境保护

选用低噪声施工设备、加强设备维护、控制夜间施工、限制施工车辆车速等方式降低噪声影响。

(5) 生态保护

施工期尽量减少植被破坏和适时进行生态恢复；严格执行水土保持方案设计的各

项措施，控制和预防水土流失；施工期加强对无定河湿地的保护，通过生态恢复等措施减少工程建设对湿地的影响。

7.3 地表水环境保护措施

7.3.1 施工期地表水环境环境保护措施

施工期按照废（污）水产生源，施工生产生活区产生的废水有：机械车辆含油冲洗废水、基坑废水和生活污水。

（1）机械车辆含油冲洗废水处理

1) 废水特性

施工期的含油污水主要来源于车辆维修、保养和机械修配冲洗废水。经预测分析日产生量 $2.00\text{m}^3/\text{d}$ ，机械维修冲洗废水中石油类污染物浓度为 $10\sim 30\text{mg/L}$ ，悬浮物浓度为 $500\sim 4000\text{mg/L}$ 。

2) 处理目标

项目区地表水环境目标为 III 类，由于废水主要含石油类和悬浮物，故废水进行收集处理后综合利用，达标后外排。

3) 处理方案

本次针对机械车辆含油冲洗废水，选择在每个工区车辆检修台下布置排水沟，车辆停放场周边布置隔油池，收集排水沟内的机械清洗及保养废水，并在集油池末端设隔油板。定时清除隔油板聚积的废油及沟底淤泥，运至相应资质的单位或机构进行处理，废水回用机械修配系统自身。

根据处理工艺，本阶段机修废水集油沉淀池按 2m^3 考虑，统一尺寸设计为 2（长） \times 1（宽） \times 1m（高），共布置 13 处。沉淀池底部和四周砌筑 20cm 厚的 C10 混凝土垫层。

（2）基坑排水处理措施

1) 废水特性

本工程涉及施工围堰基坑排水共 4 处，主要包括初期排水及经常性排水，污染物为悬浮物，浓度约 $1500\sim 2500\text{mg/L}$ 。

2) 处理目标

基坑废水中含沙量得到控制，减少水土流失，并调节废水酸碱度。

3) 处理方案

基坑初期排水量大、历时短等特点，从技术经济角度分析，对基坑初期排水进行

处理既不经济也不现实。根据国内其它水利项目处理基坑排水的经验，仅向基坑投入絮凝剂，让坑水静止沉淀后排入附近河流。

基坑中经常性排水主要为雨季施工降雨和施工生产废水。根据排水量及其污染成分、排放地点水质要求等，按照经济适用的原则，选择间歇式絮凝沉淀法进行处理，沉淀时间约 4h，根据处理工艺，不同工区考虑不同的处理规模，取水口一级泵站基坑废水处理设施规模为 15m³/d，共布置 1 处，跨河建筑物围堰基坑废水处理设施规模为 70m³/d，共布置 3 处，沉淀池底部和四周砌筑 20cm 厚的 C25 混凝土，底部铺 10cm 厚的 C10 混凝土垫层，并且每处配备 1 台潜污泵。处理后的基坑排水抽排至就近水体。

(2) 施工人员生活污水处理

1) 废水特性

本工程共布置 13 处施工期生活污水主要来源于施工营地施工人员集中生活区餐饮、洗漱等生活排污。主要污染物为 COD、BOD₅、氨氮和 SS。类比同类工程，生活污水为间歇性排放，其污染源强 COD 浓度为 300mg/L、BOD₅ 浓度为 200mg/L、氨氮浓度为 30mg/L，SS 浓度为 200mg/L。经预测施工期施工人生活污水排放量为 172.8m³/d。

2) 处理目标

工程所在河段水域功能目标为 III 类要求其排水经处理后优先回用或综合利用，不能利用部分排入附近水体，排放标准执行《污水综合排放标准》（GB8978-1996）一级标准和《陕西省黄河流域污水综合排放标准》（DB61/224-2018）的污水排放标准。

3) 处理方案

本项目施工区共 13 处，施工生活区设环保厕所 26 座收集施工人员生活排污，定期清运用作附近存在农家肥，每个施工生活区餐洗废水设置隔油池、沉淀池处理后达到标准后用作施工区及道路洒水降尘，多余部分排入河道。管理站使用的地理式一体化污水处理设备，污水经处理达到标准后综合用于管理站的灌草浇灌和绿化用水。

7.3.2 运行期地表水环境保护措施

(1) 管理站生活污水措施

1) 废水特性

本工程共布置管理部门分别设置在二级泵站、三级泵站及净水厂，经预测管理站

运行期工程人员日污水产生量分别为 2.88m³/d、2.30m³/d、8.16m³/d，废水主要污染物为 COD、BOD₅、氨氮和 SS，其浓度分布为 300mg/L、200mg/L、30mg/L 和 200mg/L。

2) 处理目标

工程所在河段水域功能目标为 III 类要求其排水经处理后优先回用或综合利用，不能利用部分排入附近水体，排放标准执行《污水综合排放标准》（GB8978-1996）一级标准和《陕西省黄河流域污水综合排放标准》（DB61/224-2018）的污水排放标准。

3) 处理方案

为做到资源重复利用，运行期管理站生活处理设施利用施工期使用的地理式一体化污水处理设备，污水经处理达到标准后综合用于管理站的灌草浇灌和绿化用水，废水不外排。

(2) 受水区水环境保护措施

近几年，受水对象已建有集中式污水处理厂，城镇工业、生活污水收集处理后排放标准按照《陕西省黄河流域污水综合排放标准》（DB61/224-2018）及补充说明、《城镇污水处理厂污染物排放标准》一级 A 标准的要求达标排放，排放污染物的浓度及总量均降低。

①加强污泥处理处置。污水处理设施产生的污泥应进行稳定化、无害化和资源化处置，严禁处理不达标的污泥进入农地。取缔非法设置的污泥堆放点。

②强化工业区污水处理设施运行管理，同时也应加快雨污分流和现有合流管网系统改造工作。

7.4 地下水环境保护措施

7.4.1 施工期地下水环境保护措施

各项工程建设一定要严格按照工程设计方案施工，严格注意从源头上控制污染源的产生，对工程施工期内产生的生产废水、和基坑排水、生活污水及时处理，优先回用，排放部分实现达标排放，对油类等水污染物，应该在施工过程中严控，尽量减少污染物的泄露。

对施工期所用临时油库底部和侧面进行重点防渗，建议采取防渗系数 $\leq 10^{-7}$ cm/s 的材料铺设（底部防渗材料厚度不得小于 200cm，侧面防渗材料厚度不小于 100cm）或具有等效防渗功能的防渗涂料。在非正常工况下及时采取封闭、截流等保护措施。

7.5 环境空气环境保护措施

7.5.1 施工期环境空气保护措施

(1) 保护目标

评价区环境空气质量执行《环境空气质量标准》(GB3095-2012)二级标准,施工期废气排放达到《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)无组织排放监控浓度限值。

(2) 粉尘防治措施

1) 交通扬尘的削减与控制:水泥、弃渣运输、装卸过程采用密目网苫盖等操作方式,减少沿途的遗洒;对道路进行定期养护并清洁路面和工区,配备4辆洒水车,无雨天每天定时洒水2次~3次,减少扬尘。

2) 在开挖高度集区域进行定期洒水;非雨日各施工场地、路面每天例行洒水降尘,加速粉尘沉降,缩短粉尘污染的影响时段,缩小污染范围。

3) 施工机械燃油废气的削减与控制:施工期交通车辆多为柴油燃料的大型运输车辆,尾气排放量与污染物含量较高,需安装尾气净化设备,保证汽车尾气达标排放,降低污染程度;进场施工机械尽量选用燃烧效率高的设备,对大型施工机械、车辆加强维修保养,使之保持良好状态,以降低油耗,减少污染物的排放量。

4) 工程爆破方式应优先选择凿裂爆破、预裂爆破、光面爆破和缓冲爆破技术等,从源头上减少粉尘产生量。凿裂、钻孔以及爆破尽量采取湿法作业,尽量用草袋覆盖爆破面,降低粉尘量。

5) 施工建筑物料应棚储、仓储或者设置围栏加盖篷布,避免物料露天堆放而产生扬尘。

6) 大风天气避免从事易扬尘的作业,在风力4级以上的天气,应停止土石方的施工作业活动。

7) 各类施工机械所排放的尾气等通过加强车辆和设备维护保养,能适当降低排放尾气汇总的污染物浓度。

8) 施工时沿线的王圪堵水库移民新村、大古界村、周界村、郝界村、高应华村、马季沟村、大界村、大涧村、小界则、高家海则、杨家滩、西湾、八家伙场、沙石崮、石底子、榆树沙村、瓦房村等26个敏感点应缩短施工时间,减少开挖面积,及时采取有效的围挡、遮盖等措施,降低对居民生活的影响。运输车辆途经人口密集居民区时,车速不得超过15km/h。

9) 施工现场临时道路必须硬化, 临时路面采用泥结石路面, 经常洒水润湿, 减少道路扬尘。防止施工扬尘对地表植物和农作物产生不利影响。

7.6 声环境保护措施

7.6.1 施工期声环境保护措施

(1) 机械噪声控制

1) 采购符合环保要求的施工机械

施工单位必须选用符合国家有关环保标准的施工机械, 如运输车辆噪声应符合《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)。在满足上述标准情况下尽量选用低噪声设备和施工工艺。

2) 采取设备降噪措施

缩短高噪声机械设备的使用时间, 振动大的设备应配备、使用减振坐垫和隔声装置以降低噪声源的声级强度。

施工中加强各种机械设备的维修和保养, 如使用润滑油等; 做好机械设备试用前的检修, 使设备性能处于良好状态, 运行时可减少噪声。

在通过综合采用以上措施后, 可大大降低爆破噪声的影响。

(2) 敏感点声环境保护措施

调查表明, 工程沿线居民点距离施工作业面距离基本小于 50m 的村庄共 26 个。

为维护工程区附近敏感点声环境质量, 采取在王圪堵水库移民新村、大古界村、周界村、郝界村、高应华村、马季沟村、大界村、大涧村、小界则、高家海则、杨家滩、西湾、八家伙场、沙石峁、石底子、榆树沙村、瓦房村等居民点较近的施工场界设置移动式声屏障(施工围挡)约 3.0km; 禁止夜间施工; 尽量使用低噪声设备; 材料运输车辆在经过道路沿线的村庄时, 速度不应超过 40km/h, 运载卡车车辆速度低于 40km/h 时, 其噪声源强可降低 8~9dB(A), 并在王圪堵水库移民新村、大古界村、周界村、郝界村、高应华村、马季沟村、大界村、大涧村、小界则、高家海则、杨家滩、西湾、八家伙场、沙石峁、石底子、榆树沙村、瓦房村前后设置限速牌共 52 个; 运输车辆行驶时, 不得鸣笛, 设置禁鸣牌 26 个; 加强运输车辆管理, 禁止运输车辆随意空载运行。

(3) 交通噪声控制措施

1) 尽量避免在夜间进行施工运输作业。

2) 加强道路的养护和车辆的维护保养, 严禁车辆超载行驶, 降低噪声源。

3) 使用的施工运输车辆必须符合《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011), 并尽量选用低噪声车辆。

4) 采取施工集中区段采取交通管制措施, 施工区设立标志牌 13 个, 在路过敏感点时限制车速, 并在路牌上标明禁鸣; 同时尽量避免夜间跨区位运输作业, 把道路噪声影响降低到最低限度。

7.6.2 运行期声环境保护措施

工程运行期主要噪声源为各级泵站的水泵机运行时产生机械噪声。水泵机噪声源在采取封闭管理、厂房配套隔音门窗和围墙阻挡的情况下, 衰减至泵站厂界处的噪声值均满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 2 类要求, 距离项目区最近的各居民点环境噪声均满足《声环境质量标准》(GB3096-2008) 2 类别要求。应安装隔声门和隔声窗等设施, 生产过程应加强关闭门窗等管理措施。

7.7 固体废物处置措施

7.7.1 施工期固体废物处置措施

(1) 工程弃渣

本工程弃渣总量 40.42 万 m³。应按照水土保持方案指定的渣场堆存, 渣场应采取挡墙、护坡等工程防护措施, 在堆渣结束后, 还应采取植物措施进行绿化恢复。根据现场调查, 渣场现阶段已有所恢复, 但仍有部分渣面裸露, 还应进行生态恢复。

(2) 施工生活垃圾

施工期生活垃圾产生总量为 1296t。本工程施工战线长, 工区布置分散, 因此规划分区域、分类别进行生活垃圾处理。

每个施工区配备 4 个分类收集垃圾桶, 共 52 个。规划配备垃圾桶进行生活垃圾收集。由垃圾车定期就近清运至靖边县、横山区生活垃圾卫生填埋场统一处理。

(3) 含油固体废物

施工期车辆及其它机械维修过程中产生的废发动机油、制动器油、自动变速器油、齿轮油等少量废润滑油, 以及含油废水处理过程中产生的浮油、浮渣和污泥, 均属于危险废物(《国家危险废物名录》内代码: HW08)。

应采用专用容器临时存放, 交由具有相应类别危险废物处理处置的单位处置。在每个车辆检修台设置 1 个废机油收集桶, 并做好防雨、防渗等措施, 避免产生二次污染。

7.7.2 运行期固体废物处置措施

(1) 管理站生活垃圾：运行期生活垃圾产生量 48.73t/a，要求在二级泵站管理站、三级泵站管理站和净水厂各配备 4 个分类垃圾桶，集中收集后交当地环卫部门，统一就近运往横山区、靖边县生活垃圾填埋场进行处理。

(2) 机组废机油：机组运行过程中会产生少量废机油，为预防废机油对项目区地表水、地下水及土壤产生影响。应按照危险废物执行《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2002) 及 2013 年修改清单。并提出如下要求：

第一：每个泵站设置专门的废机油堆放场地，该场地基础必须做好防渗处理，达到相关规范要求；

第二：设置专用废机油收集桶 2 个，并在桶外标注明显的危险废物标示；

第三：定期将废机油交由危废处理资质单位处理，并按危险废物“五联单”要求留档；

第四：泵站管理方应配备专人管理废机油，做好登记。

7.8 生态环境保护措施

7.8.1 施工期生态环境保护措施

工程对生态环境的影响主要表现在管线开挖、泵站区、施工道路、临时房建以及砂砾料堆置等临时占地对原地貌植被的扰动和破坏。本工程建设期 24 个月，工程永久占地 37.11hm²，临时占地 535.56hm²。工程施工期应采取科学、合理、有效的措施尽可能减少开挖破坏面积，减少植被损坏，防治工程引起的水土流失，保护区域生态环境功能。设计建议具体采用以下措施：

工程施工中应采取科学、合理、有效的措施尽可能减少森林农田破坏，防治工程引起的水土流失，保护区域生态环境功能，具体应采用以下措施：

(1) 优化工程总体布置方案及施工工艺

为减少工程弃渣量，减小施工开挖面积和对植被的破坏，施工过程中要采用先进清洁生产工艺和方法，尽量减小工作开挖面，施工工区布置及临时设施搭建，要减少对植被的破坏。取料场应尽量控制开挖面的面积，杜绝多取土、乱弃渣。项目区基本沿 65 国道分布，应尽量利用已成道路。

(2) 施工区场地平整、植被恢复措施

主体工程施工结束后，临时生产生活区拆除工程中，应彻底清除施工场地上所有渣土、混凝土、废旧机械构件，涉及到部分临时建筑、附件设施的拆除，将产生一些废渣、废料，这部分废渣应按临时生产生活区所处不同的位置分别运送至临时堆渣

区集中堆置后统一运往综合利用单位；拆除形成的裸露地表坑洼不平，应实施工程平整。施工过程中注意保护好表层土壤，剥离量按 20~50cm 控制，用于施工地生态恢复，施工结束后及时清理场地，恢复土层，对临时占地、裸地进行平整绿化。结合已批复的水土保持方案，作好弃渣堆置防护工作。

(3) 占用补偿制度

对工程建设占用的耕地应依据土地管理法中的占用补偿制度，即“占多少，垦多少”的原则，由建设单位对工程建设所占用的耕地进行补偿，按照土地管理法规规定和国土资源管理部门的要求，编制土地复垦方案和缴纳复垦资金，进行同等质量和数量的恢复，确保耕地占补平衡。

(4) 植物保护措施

植物保护的一般原则为：在保证施工的前提下，首先应尽量缩空管道通过自然保护区、生态功能区、森林公园和密集林区等区段的施工作业带宽度，减少对植被的破坏面积；其次应保存施工区的熟化土，对于建设中永久占地、临时用地占用耕地部分的表层土予以收集保存；最后施工结束后及时清理、松土、覆盖收集的耕作土，复耕或选择当地适宜植物及时恢复绿化。

经调查工程的建设对植物的直接影响主要来自于管线开挖压占、施工生产生活区场地平整、施工道路建设等活动。

1) 施工前认真核查施工区内的珍稀保护植物，对工程施工中无法避让的需保护物种，要进行异地移栽保护。工程施工过程中应加强管理，严禁施工人员对上述保护植物进行采挖，对作业范围内的保护植物采取移栽措施。对于木本植物的较小（胸径 10cm 以下）植株进行移植，木本植物的较大植株和草本植物要进行采种繁殖。

2) 施工便道的选线应避免和尽量减少对地表植被的破坏和影响。工程结束后，立即对施工便道进行恢复，恢复物种尽量选择当地本土物种。管线施工过程中，尽可能不破坏地形、地貌；施工完毕后，尽可能将施工地带地形、地貌恢复至施工前时的地形地貌。

3) 加强施工人员的环保意识。在开挖的工程中，不随意砍伐植物，如发现有国家重点保护植物，要报告当地生态环境主管部门，立即组织挽救，应进行异地移栽保护。

4) 加强环境管理。加大宣传力度，采取各种方式，如宣传栏、挂牌等。让施工人员了解植物的特征，会识别分布在此地的国家重点保护植物。对已经发现的保护物

种，环境管理的工作就显得十分重要，尤其是在施工期，工程建设单位与生态环境主管部门要合作建立完善的管理体系。使之有法可依，执法有效，确保国家重点保护植物资源的安全。

5) 尽可能缩短施工时间，提高施工效率，减少裸地暴露时间，防止水土流失。

6) 根据站场所在地的地理位置及当地的气候特点和自然环境，在工艺装置区周围种植低矮的小灌木或草皮。

在办公生活区进行重点绿化，办公楼周围种植富于观赏性的常绿乔木、设置花坛、规划小园林，使之有良好的自然引入和空间引入，充分利用空地绿化，并根据不同气候不同地域在各个站场选种不同的树种花草，力求扩大绿化面积。

(5) 动物保护措施

施工期对野生动物的影响主要是机械噪声及活动惊扰影响等，经调查项目区未发现珍稀保护性动物活动。针对本项目特点提出如下保护措施：

1、施工机械应选择低噪音设备，施工过程中改进施工工艺和操作方法，降低施工工艺噪声，严禁夜间施工，避免对野生动物生境造成影响；

2、加强施工机械维护保养，保持施工机械良好运转；

3、部分设备加设减震措施和隔声罩；

4、严禁任何人为捕杀保护动物的行为；

5、加强对施工人员进行动物保护宣传教育，认识各种动物形态，宣传保护动物的法律法规和处罚规定，应从思想上引起重视；

6、工程建设时，应成立环境保护部门，其部门内应设置专门的动物保护机构，定期巡查和监测施工区域内经常出没的动物，并提出防护措施或施工方案；

7、建设单位环保部门负责督查施工过程中对动物保护措施的落实情况，如有违规行为，应及时制止。

(6) 水生动物保护措施

加强宣传，制定《水生生态环境保护手册》，建立和完善鱼类资源保护规章制度，在施工管线倒虹工程施工区设置水生生物保护警示牌，增强施工人员的环保意识，严禁施工人员下河捕捞。

加强监管，严格按环保要求施工，生活污水和施工废水按环保要求处理后回用或综合利用，杜绝影响水生生态的污染事故发生。

优化施工工期安排，为减少本项目施工对水生生态的影响，建议倒虹工程涉河部

分全部安排在枯水期施工，避开产卵繁殖时段，以及幼鱼成长时段，减少工程对水生生态以及鱼类资源的影响。

7.9 环境敏感区保护措施

7.9.1 对陕西无定河湿地省级自然保护区保护措施

项目区处于陕西无定河湿地省级自然保护区范围内，为了保护湿地功能不退化，本次环评提出以下措施：

(1) 开工前，按照相关规定，向湿地管理机构办理相关许可手续，自觉接受施工监督管理；编制湿地生态恢复方案，适时进行生态恢复；

(2) 根据湿地的植被与野生动物分布、地质条件和施工难度，进一步优化工程设计，充分考虑湿地的特殊敏感性，将工程的施工营地、施工生活区、取土场等设置远离湿地范围周边，不能影响湿地生态环境，并标明施工活动区，严禁超范围占用湿地用地及进入非施工区活动，临时占用湿地的不得超过一年，施工临时占地结束后及时进行生态恢复，尽可能改善保护区周边生态环境。

(3) 合理选择施工时间，为减少本项目施工对水生生态的影响，建议倒虹工程涉河部分全部安排在枯水期施工，避开产卵繁殖时段，以及幼鱼成长时段，减少工程对水生生态以及鱼类资源的影响。

(4) 施工期加强施工管理，禁止在湿地范围内从事下列活动：开垦、烧荒；破坏野生动物栖息地；擅自采砂、采石、采矿、挖塘；擅自砍伐林木、采集野生植物，猎捕野生动物、捡拾鸟卵或者采用灭绝性方式捕捞鱼类及其他水生生物；向天然湿地内排放污水，投放可能危害水体、水生生物的化学物品；擅自向天然湿地及其周边 1km 范围内倾倒固体废物；擅自向天然湿地引入外来物种；其他破坏天然湿地的行为。设置宣传牌、警示牌共 4 个。

(5) 严格控制施工范围，以免造成对河流造成大面积破坏：施工尽可能选择在枯水季节进行；施工场地应设有临时性污水简易处理设施，定期将生活污水外运处理；生活垃圾应集中收集，及时清运；

(6) 管线中心线两侧 5m 范围内施工完成后只种植浅根植物，不种植深根植物，造成的林木生态损失根据当地管理部门要求进行合理恢复；管道覆土后及施工便道两侧裸露的地面，采取播撒草籽、灌木、栽植花、草等措施；施工带内无法避让的珍惜植物、古树古木等，要进行异地栽植；尽量把施工期的移栽工作安排在春季，以便更好的进行移栽植物的工作。

(7) 为了有效地降低工程建设对湿地的影响，在湿地影响区域建立和完善生态监测体系，对湿地范围内生态系统、野生动植物资源及其它环境因子进行实时动态监测。

7.9.2 陕西芦河重要湿地

(1) 生态恢复与生态补偿

建设项目在征占用湿地林地补偿费用按照国家使用林地土地征占用的有关规定执行，征占用地的相关情况以《榆林市王圪堵水库至靖边引水工程可行性研究报告》为准，办理相关手续进行补偿。

对临时性占用的湿地，在施工时修筑的临时道路、围堰、生活区等设施应在施工结束后尽快拆除，并将场地恢复到占用前的原有状态，维持湿地公园原有生态面貌。

(2) 加强宣教教育

对施工人员进行宣传教育并发放宣传材料；工区附近设置宣传教育设施，主要包括大型宣传牌、警示牌的建设；讲解有关湿地的法律法规、主要保护动植物，有效增强公众保护自然意识。

(3) 加强管理体系建设

在施工建设期间，湿地管理部门会同建设单位、施工单位，制定具有针对性和可操作性的保护管理公约，共同完成湿地的生态环境保护工作。划定施工区域范围，严格管理施工人员私自进入限制区域。优化引水及工程施工方案，采用先进工艺，新型材料，提高施工效率，河道施工要合理安排施工时间，避免汛期施工，减少对湿地生态系统的干扰。按施工方案规范操作，注意观测，防止施工作业误伤野生动物。加强施工人员管理，严禁施工人员猎杀、捕食野生动物。加强野外用火管理。规范施工人员的野外用火和焊接操作，严禁在大风干燥天气野外用火。制定森林火灾发生预案，以保证有效控制、及时处理。

(4) 开展生态监测

为了有效地降低工程建设对湿地的影响，在湿地影响区域建立和完善生态监测体系，对湿地范围内生态系统、野生动植物资源及其它环境因子进行实时动态监测。

7.10 人群健康保护措施

为保证工程正常进行，保障施工人员及当地居民的身体健康，减少疾病流行，需采取必要的人群健康保护措施。

(1) 建设单位和承包商应利用当地医疗，了解和掌握周围疾病流行状况，对进场人员进行体检。组建工区卫生防疫站，设专职卫生人员 2 人，开展工区卫生防疫工

作，认真执行当地卫生部门制定的疫情管理制度和报送制度，并接受监督。

(2) 开展施工人员体检及工区疫情监测工作。在施工人员进入现场前，进行健康体检，获取健康证明后方可进入工区，施工单位应对施工人员健康状况和疫情建档，施工单位设专人负责排查记录施工人员来往史、接触史、确保所有参加施工人员，在开工前 14 天内无疫情中、高危险地区人员接触并且身体健康，并每日向疫情防控领导小组汇报体温监测情况（早、晚两次测量结果）。施工过程中尽量少聚集、每隔两周施工需对施工人员进行核酸检测，并做好记录工作，每年定期对施工人员疫情抽样检疫；施工期应设立疫情监控站，开展疫情普查，制定防疫预案，防疫重点是新型冠状病毒肺炎、痢疾、麻疹、感染性腹泻、流行性感、肺结核和乙肝等疾病。一旦发现疫情，立即对传染源采取治疗、隔离、观察等措施，组织紧急救治工作，对易感人群采取预防措施，并及时上报卫生防疫主管部门。

(3) 施工营地每年春季定期开展灭鼠、灭蚊、灭蝇、灭蟑工作，加强施工营地宿舍、食堂消毒及卫生监督管理，在办公室、宿舍区、食堂等地配备灭蝇、灭鼠、灭蚊、灭蟑药物，施工员工棚应选在较平坦的开阔地带，居住条件不宜过于简陋，防止虫媒传染病发生。配备专门清洁工，负责施工区、办公区、生活社区的清扫工作。

(4) 组织卫生防疫宣传、讲座，教育施工人员养成良好的个人饮食起居卫生习惯，改掉陋习，加强个人防护意识。对流行季节前对易感人群进行针对性计划免疫接种工作。

(5) 由于管道施工线长，往往没有施工场地隔离控制措施，水管铺设时，管道深 2~3m 时，对周围的居民特别是缺乏安全意识的儿童易造成危害。因此对距离施工场地较近的村镇周围应设立明显的施工标志和交通警示牌及限速标志，提醒过往车辆谨慎驾驶，同时加强施工管理，保障居民安全。

7.11 社会环境保护措施

7.11.1 穿跨越交通线路

本工程输水线路穿越交通线路。

根据《中华人民共和国公路法》（2017 年 11 月 4 日修订），第四十五条：跨越、穿越公路修建桥梁、渡槽或者架设、埋设管线等设施的，以及在公路用地范围内架设、埋设管线、电缆等设施的，应当事先经有关交通主管部门同意，影响交通安全的，还须征得有关公安机关的同意；所修建、架设或者埋设的设施应当符合公路工程技术标准的要求。对公路造成损坏的，应当按照损坏程度给予补偿。

第五十六条 除公路防护、养护需要的以外，禁止在公路两侧的建筑控制区内修建建筑物和地面构筑物；需要在建筑控制区内埋设管线、电缆等设施的，应当事先经县级以上地方人民政府交通主管部门批准。

施工前需根据相关发法律办理手续。

为了不影响当地人民的正常生活，需要合理安排施工方式及施工时间，尽量缩短工期。

施工时在施工路段设置“前方施工、车辆慢行或绕道行驶”的警示牌。并派专人疏导来往车辆通行；必要时请当地民警指挥，避免堵车。

7.11.2 穿跨越其他管道

(1) 施工前需根据相关发法律办理手续。

(2) 穿跨越铁路、公路、电力设施、通信设施、市政设施的管道的建设，应当遵守《中华人民共和国石油天然气管道保护法》、《电力设施保护条例》和有关法律、行政法规，执行国家技术规范的强制性要求。

7.12 环境保护设施验收

本工程环境保护措施包括水环境、环境空气、声环境、生态环境、固体废物等。各环境要素环境保护措施汇总见表 7.11-1。

表 7.11-1 环境保护措施汇总表

环境要素	治理项目	防治措施	设施或数量
废水	车辆冲洗废水	施工期设废水集油沉淀池	施工期集油沉淀池 13 个
	基坑排水	施工期设废水沉淀池	15m ³ /d, 共布置 1 处, 70m ³ /d, 共布置 3 处
	生活污水	施工期设环保厕所，运行期一体化污水处理设备	施工期环保厕所 26 座，运行期 3 座一体化污水处理设备
废气	扬尘	施工场地和施工道路洒水降尘、运输车辆密目网苫盖、施工建筑物料加盖篷布。 运行期管理站食堂油烟采用油烟净化设备。	4 辆洒水车
噪声	施工噪声	采用低噪声施工设备、夜间控制高噪音设备工作时间，运输车辆通过村庄路段应减速、禁鸣	限速、禁鸣牌 78 个，标志牌 13 个，泵站防噪设备 2 套，隔声屏障 7050m ²

固废	生活垃圾	施工期布设垃圾桶，统一运送，统一处理，运行期电站管理站布设垃圾桶，集中收集后交环卫部门处理	施工期垃圾桶 52 个，垃圾清运车 2 辆，运行期垃圾桶 12 个
	废机油	基础防渗处理、设置收集桶、按照危险废物贮存、登记、管理	施工期 13 个危废暂存设施、运行期共布设废机油暂存设施 3 处
	工程弃渣	弃渣临时堆放后统一运送至综合利用单位	水土保持方案要求综合利用
生态环境	施工工艺	优化工程总体布置方案及施工工艺，施工区场地平整、植被恢复措施，设置宣传牌、警示牌	宣传牌、警示牌各 13 个
	植物	控制占地面积、施工结束林草恢复、植被保护施工人员宣传教育	
	动物	合理制定施工方案、减少噪声惊扰、宣传教育	
	陕西无定河湿地省级自然保护区	开工前办理湿地管理相关手续，施工期管理，宣传牌警示牌各 4 个	
	陕西芦河重要湿地		
	社会	穿越交通线路	按照相关法律办理手续、设置警示牌。
环境保护	穿越其他管道	按照相关法律办理手续，现场施工机械严格管理，管线开挖严格按照规定执行。	
人群健康保护措施		开展施工人员体检及工区疫情监测工作。对进场人员进行体检。施工营地每年春季定期开展灭鼠、灭蚊、灭蝇、灭蟑工作，加强施工营地宿舍、食堂消毒及卫生监督管理，设立明显的施工标志和交通警示牌及限速标志。	

8环境风险管理

8.1 评价目的

本工程施工工期 24 个月，工期较长、影响环境因素较多，工程实施和运行中可能存在一些不确定的突发性事故风险因素，造成一定的环境风险，诸如由于自然条件恶劣、人为操作失当等原因，可能在工程区域引起火灾、爆炸、污染物未经处理大量排放等风险事故，造成人身伤亡、环境危害等。因此，有必要进行环境风险分析，并采取必要的措施。

根据原环境保护部环发[2012]77 号文《关于进一步加强环境影响评价管理防范环境风险的通知》的要求，依据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）的规定，结合项目风险特征，本工程环境风险评价的主要内容为识别工程施工和运行期间，可能发生的风险环节和潜在事故隐患，确定潜在环境风险事故的影响程度，提出事故防范措施和应急预案，提高风险管理水平，使项目的环境风险影响尽可能降到最低，达到安全施工、运行的目的。

8.2 环境风险识别

项目施工现场不布置油库、炸药库。施工期环境环境风险不大。

计算所涉及的每种危险物质在厂界内的最大存在总量与其在《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 B 中对应临界量的比值 Q。

当只涉及一种危险物质时，计算该物质的总量与其临界量比值，即为 Q；当存在多种危险物质时，则按下式计算物质总量与其临界量比值（Q）：

$$Q=q_1/Q_1+q_2/Q_2+\dots+q_n/Q_n$$

式中： q_1, q_2, \dots, q_n —每种危险物质的最大存在总量，t；

Q_1, Q_2, \dots, Q_n —每种危险物质的临界量，t。

当 $Q < 1$ 时，该项目环境风险潜势为 I。

当 $Q \geq 1$ 时，将 Q 值划分为：（1） $1 \leq Q < 10$ ；（2） $10 \leq Q < 100$ ；（3） $Q \geq 100$

本工程所涉及的危险物质为危险废物暂存间的废机油以及机组油路系统，根据查阅《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）中附录 B 序号 381 “油类物质（矿物油类，如石油、汽油、机油等；生物机油等的临界量为 2500t）”

计算可得 Q 值为 0.0008%。

本工程 Q 值 < 1 ，该项目环境风险潜势为 I。

按照《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）表 1 评价工作等级划分，具体见下表 8.2-1。

评价工作等级划分

表 8.2-1

项目	工作等级			
	环境风险潜势	IV、IV ⁺	III	II
评价工作等级	一	二	三	简单分析 ^a
^a 是相对于详细评价工作内容而言，在描述危险物质、环境影响途径、环境危害后果、风险防范措施等方面给出定性的说明。见附录 A。				

项目环境风险潜势为 I 级，对风险物质、环境影响途径、环境危害后果、风险防范措施等方面进行简单分析。本项目危险物质在事故情形下的主要环境影响途径为地表水。

8.3 环境风险分析

本工程性质为非污染类建设项目。施工期主要风险为施工机械溢油风险。本项目施工机械、车辆、挖掘机、推土机、自卸汽车等，施工机械在施工作业及行进过程中，由于自然灾害及人为操作失误或与其他车辆发生碰撞而可能引起油品泄露。施工所用机械仅带自身燃油，载油量小，一般的管理操作失误或碰撞不会引起溢油事故，即使发生溢油事故，源强也较小。另外施工机械车辆运行时速较低，不会发生较为剧烈的碰撞。且施工期会尽量避开大风、大雾等灾害性天气，因此施工机械溢油事故发生的概率较小。

8.4 环境风险防范措施及应急要求

①合理安排施工作业面，减少各类施工车辆、机械碰撞几率，加强机械设备的检修维护。

②工程施工前与防汛、气象等部门沟通，研究划定施工界限，获得施工许可；未经同意，不得擅自开工；加强施工质量和进度管理，严格按照既定的施工要求和施工进度进行施工，尽量避免雨季及汛期施工。

③加强对施工机械设备操作人员和车辆驾驶人员的技术培训，提高施工人员的安全意识和环境保护意识，严格操作规程，避免人为操作失当引起溢油事故发生。

④建立避台防汛应急预案，施工期间如遇恶劣天气必须将工程车辆、机械及时撤离，保证设备及河道水质安全。

⑤制定施工期溢油事故应急预案，预案应包括应急事故机构、应急救援队伍、应急设施及物质配备、应急报警系统、应急处理措施、应急培训计划等内容；施工场所张贴应急报警电话。

⑥油溢到水面后，在自身重力和风、流及其其它因素是作用下会迅速扩散和漂移。因此，溢油清除要尽快采取措施，利用吸油毡、围油栏有效围控溢油，阻止其进一步扩散漂移，以减少水域污染范围。

8.5 环境风险应急预案

为规范和强化突发环境事件的应急处置工作，建立健全突发环境事件应急处置体系，提高本工程对涉及公共安全的突发环境事件的能力，维护社会稳定，保障员工生命健康和财产安全，保护环境，应当建立应急管理预案以应对突发环境事件。

8.5.1 应急预案构成

①应急组织机构

为应对环境风险事故的发生，建议成立王圪堵水库向靖边供水工程环境风险应急处置指挥部，实施对突发事件应急处置工作的统一指挥。应急处置指挥部由各相关成员单位组成，总指挥由靖边县政府领导指定。

②应急通讯系统

本工程环境风险应急通讯系统包括事故报警、应急指挥、应急信息发布三部分。其要求是： a.报警系统平时应设立专用电话，做到 24 小时畅通； b.指挥系统应由对外界相对保密的办公室电话、手机和对讲机组成，以避免应急期间受外界干扰。

③应急响应和行动

事故发生后，应立即启动应急措施，控制事故风险，减缓事故危害。同时，第一时间发布信息，引导社会舆论，为突发事件处理营造稳定的外部环境。

④应急队伍和物资装备保障

由应急组织机构中的有关单位人员组成应急抢险队伍，建立应急抢险队伍资料库，一旦发生突发事件，由应急指挥部统一指挥，征调相关人员组成应急队伍实施应急抢险。

应强化物资储备管理，加强维修保养，及时补充和更新，以满足应对突发事件时，抢险物资和装备的及时使用。

⑤应急技术储备

一旦发生了突发性事件，要真正做到快速有效的应急响应，除了要有一直常备不

懈、素质优良的应急队伍外，还必须建立相应的应急技术储备，才能在应急响应时迅速选择简捷有效的应急处置技术和制定处置方案。

⑥应急培训和演习

对有关应急人员进行培训和演习，可检验和促进应急反应的速度和质量的提高。应急培训内容为 a.事故安全防范常识；b.应急计划的基本内容、应急响应程序；c.各专业组相应的专业知识；d.案例分析和经验交流等方面。

⑦应急状态终止和善后处理

事故地点污染清理控制的结束，往往并不意味着风险事故的结束，还需要对水质进行事故后风险后果评价，识别出潜在的环境风险。

8.5.2 预警体系

①应充分利用国家、省、市各级环境监测网络资源，建立水源监测预警系统，并与供水单位建立联动预警机制。监测网络包括自动监测和监督性监测。自动监测包括风险源自动监控、流域地表水自动站监测、水源自动监测等。

地表水监督性监测包括江河湖库等地表水国控、省控、市控断面例行监测、风险源废水排放例行监测。

地下水监督性监测包括污染控制井例行监测、风险源环境影响评价现状监测等。

环境监管预警：应充分利用环境监察等日常监管信息，进行监管预警。

②跨界预警体系建设

为了保持信息通讯畅通，应建立跨界预警信息交流平台。通过跨界预警系统可以及时了解不同断面的水质信息，实现监测预警信息的共享。

③预警信息研判与公告

应结合水源特点研究制定预警标准，实施分级预警。建立预警研判模板，对来自各方面的预警信息汇总研判。建立预警工作联动机制，发现异常情况第一时间进行监察和监测核实。

当水源水质受到或可能受到突发事件影响时，应建议当地政府立即启动预警系统，发布预警公告，设立警示牌，通报受污染水体沿岸污染信息和防范措施。

8.5.3 应急响应

(1) 应急准备

应急预案体系应包括政府总体应急预案、水源突发环境事件应急预案、环保、水务、卫生等部门突发环境事件应急预案，风险源突发环境事件应急预案、连接水体防

控工程技术方案、水源应急监测方案等。最终形成环保、水利、城建、卫生、国土、安监、交通运输、消防部门等多部门联动，不同省份、区域、流域间信息共享的跨界合作机制，共同确保水源安全。

（2）应急处置

事故发生后，应在靖边县政府的统一指挥下，各相关部门相互配合，完成应急工作。同时，第一时间发布信息，引导社会舆论，为突发事件处理营造稳定的外部环境。

（3）事后管理

突发事件发生并处理完毕后，应整理、归档该事件的相关资料。应急物资使用后，应按照应急物质类别妥善处理。对重大或具有代表性的事件，要梳理事件发生和处置过程，利用影像资料和信息平台记录，结合相关模型模拟、再现事件发生演变过程，为事件的全面掌握提供资料。要吸取突发事件处理经验教训，形成书面总结报告。

8.5.4 小结

本工程涉及的主要环境风险为施工期机械溢油、发性污染事故等。根据分析，在建设单位及当地政府相关职能部门严格落实各项防范和应急措施的情况下，其环境风险是可防可控的。

9 环境影响经济损益分析

9.1 环境保护投资估算

9.1.1 编制原则

根据“谁污染，谁治理，谁开发，谁保护”的原则。对于为减免工程环境不利影响和满足工程功能要求而采取的环境保护措施、环境管理措施、环境监测及研究措施所需的投资，以及对难以恢复、保护的环境影响对象采取的替代措施或给予合理补偿的投资，应列入工程环境保护投资。根据项目组成的依附性质，若已列入主体工程及相关专项规划的，本部分不再列计。

本工程环保投资估算以《水利水电工程环境保护概估算编制规程》的有关规定为基础，环境保护费应包括工程措施费、非工程措施费、独立费用、预备费、建设期融资利息，其中工程措施费应包括建筑工程费、植物工程费、仪器设备及安装费。结合工程具体情况和环境工程保护的特点，采用市场调查法和单价法计算。主要定额、单价及费用标准与主体工程所采用的一致。

9.1.2 编制依据

- (1) 《水利水电工程环境保护概估算编制规程》（SL359-2006）；
- (2) 《国家计委、国家环境保护总局关于规范环境影响咨询收费有关问题的通知》（计价格〔2002〕125号）；
- (3) 《工程勘察设计收费标准》（计价格〔2002〕10号）；
- (4) 《陕西省水利水电工程概预算编制办法及费用标准（2000版）调整意见的批复》（陕发改项目〔2009〕821号）。

9.1.3 估算编制

9.1.3.1 环境保护措施费

按设计工程量（工作量）乘以单价计算。

9.1.3.2 环境监测费

按环境保护设计确定的监测工作量和陕西省有关部门规定的收费标准计算。监测设施费用按设计工程量乘以工程单价或单位造价指标进行计算。

9.1.3.3 环保仪器设备及安装费

仪器设备费按仪器设备数量乘以仪器设备价格计算；安装费按仪器设备数量乘以仪器设备安装费率计算。

9.1.3.4 环保临时措施费

按设计工程量（工作量）乘以工程单价计算。

9.1.3.5 独立费用

（1）建设管理费

包括环境管理人员经常费、环保设施竣工验收费和环保宣传及技术培训费。

（2）环境监理费

监理费工程师按照每人每年 10 万元计、监理员按照每人每年 8 万元计。

（3）科研勘测设计咨询费

科研勘测设计费包括环保科学研究试验费、环境影响评价费、环境保护勘测设计费、技术咨询费等四部分。

其中：环保科学研究试验费按实际需要计列费用；环境影响评价费按国家计委、国家环境保护总局《关于规范环境影响咨询收费有关问题的通知》（计价格 [2002] 125 号）计算；环境保护勘测设计费根据原国家计委、建设部《工程勘察设计收费标准》（计价格 [2002] 10 号）计算；技术咨询费按照国家有关规定计列。

9.1.3.6 预备费

只考虑基本预备费，采用与主体工程一致的费率标准，按第一至第五部分费用之和的 5% 计列。

9.1.4 投资估算

环境保护投资主要包括环境保护措施费、环境监测费、仪器设备及安装费、环境保护临时措施费及独立费用等，根据工程环境影响预测评价提出的各项环境保护及监测管理措施工程量单价，人工单价、材料价格等与主体工程一致，经估算本工程环境保护专项投资为 757.81 万元。其中：环境保护措施 270.34 万元、环境监测措施 47.30 万元、环境保护仪器及设备安装 215.63 万元、环保临时措施 16.00 万元、独立费用 172.46 万元。环保投资估算及各项措施设计投资见表 9.1-1、表 9.1-2。

工程环境保护投资总估算表

表 9.1-1 单位：万元

工程和费用名称		费用（万元）	备注
第一部分	环境保护措施	270.34	
第二部分	环境监测措施	47.30	
第三部分	环境保护仪器设备及安装	215.63	
第四部分	环境保护临时措施	16.00	一至三部分的 3%
第五部分	环境保护独立费用	172.46	
一	环境保护建设管理费	39.46	
1	环境管理经常费	10.99	一至四部分的 2%
2	环保设施竣工验收费	12.00	
3	环保宣传及技术培训费	16.48	一至四部分的 3%
二	环境监理费	66.00	
三	科研勘测设计技术咨询费	67.00	
1	环境影响评价费	45.00	
2	勘察设计费	15.00	
3	技术咨询费	5.00	
4	科学实验费	2.00	
第一至第五部分合计		721.73	
基本预备费		36.09	一至五部分的 5%
环境保护总投资		757.81	

环境保护投资估算表

表 9.1-2

序号	工程和费用名称	单位	数量	单价（元）	合计（万元）	备注
第一部分环境保护措施费					270.34	
一	水环境保护措施				44.45	
1	施工期机械检修废水	m ³	1500	7.2	1.08	
2	施工期生活污水	m ³	124400	3.24	40.31	
3	运行初期生活污水	m ³	4869.1	6.3	3.07	按 1 年计
二	生活垃圾处理措施				80.68	

1	垃圾清运	t				
	施工期	t	1296	600	77.76	
	运行期	t	48.73	600	2.92	按1年计
三	人群健康保护措施				43.00	
1	防疫、检疫	人	2050	200	41.00	
2	施工期环境卫生费用	年	2	10000	2.00	
四	环境空气保护措施				62.20	
1	车用防尘帆布	m ³	3600	5	1.80	
2	车轮冲洗平台	套	13	20000	22.00	
3	洒水降尘	年	2	192000	38.40	
五	生态影响防护				40.00	
1	陕西无定河湿地省级自然保护区				20.00	
2	陕西芦河重要湿地				20.00	
第二部分环境监测					47.30	
一	施工期环境监测				33.50	
1	污水监测	次	60	2000	6.40	
2	地表水水质监测	次	10	5000	5.00	
3	地下水环境监测	次	13	5000	6.50	
4	环境空气监测	次	26	5000	13.00	
5	噪声监测	次	26	1000	2.60	
二	生态环境监测				12.00	
1	生态监测	次	4	30000	12.00	
三	运行期监测				1.80	
1	污水处理设施出口监测	次	6	2000	1.20	按2年计
2	噪声监测	次	6	1000	0.60	
第三部分环境保护设备及安装					215.63	
一	废水处理设备				28.20	
1	集油沉淀池	个	13	5000	5.50	
2	沉淀池	个	4	3000	1.20	
3	环保厕所	座	26	5000	11.00	
4	地理式成套污水处理设备	套	3	20000	6.00	

5	隔油池	座	3	15000	4.50	
二	生态保护				1.30	
1	宣传牌、警示牌	个	26	500	1.10	
2	湿地宣传牌、警示牌	个	4	500	0.20	
三	环境空气保护设备				22.40	
1	洒水车	辆	4	56000	22.40	按 2 年计
四	噪声防治设备				148.45	
1	隔声屏障	m ²	7050	200	141.00	
2	泵站防噪设施	套	2	15000	3.00	
3	禁鸣牌及减速牌	个	78	500	3.90	
4	标志牌	个	13	500	0.55	
五	固体废弃物处置				14.88	
1	垃圾桶	个	44	200	0.88	
2	垃圾清运车	辆	2	50000	10.00	
3	施工期危废暂存设施	处	13	3000	3.30	含收集桶 11 个
4	运行期废机油暂存设施	处	3	3500	0.70	含收集桶 4 个
六	社会环境保护措施				0.40	
1	警示牌	个	8	500	0.40	穿越两侧各 1 个

9.2 环境影响经济损益分析

9.2.1 主要环境损失

环境影响经济损失包括减免不利环境影响的环境保护投资，工程造成的资源、环境损失等。根据工程环境影响分析，结合实际情况，估算工程环境主要损失如下：

为减免工程对环境产生的污染和生态影响所投入的环境保护措施费和水土保持费也可看作是工程对环境损失的经济补偿，本工程环境保护总投资为 757.81 万元。

根据以上分析可知，本工程产生的环境影响经济损失总计约 757.81 万元。

9.2.2 工程经济效益分析

9.2.2.1 社会效益

工程的社会效益体现在建设期和运行期两个阶段。

本工程建设期 24 个月，跨 2 个年度，计划施工期平均人数 1800 人。因此工程建设期，预计将吸引当地大量剩余劳力投工，促进就业，并带动当地建材、运输、餐饮

服务等相关产业的发展。按工程吸引当地 1800 人参与施工计算,每人年工资收入 3000 元,则施工期 24 个月,可为当地农民创造 1.30 亿元收入。可极大地拉动内需,促进地方经济发展,增加当地人民收入。

9.2.2.2 供水效益

本项目为城镇基础设施,建成后运行期间主要体现为本社会效益。

本项目实施后工业供水量为 2301.36 万 m^3 ,靖边县城生活和工业供水 1127.45 万 m^3 ,三个乡镇居民生活供水 76.04 万 m^3 。

(1) 工业供水效益

本项目实施后可新增工业用水量为 2301.36 万 m^3 ,工业供水效益按工业单方水创造的万元工业产值应分摊给水利工程部分效益计算,工业分摊给水利工程效益的分摊系数取 2.0%,工业万元产值取用水量按 $48m^3/万元$ 计算,则分摊给本项目工业产值为 9589 万元。工业分摊给水利工程的效益是由场外供水工程和场内供水管网工程共同作用的结果,分摊给本工程的效益按 25%考虑,则本项目年供水效益为 2397.25 万元。

(2) 城镇供水效益

本项目城镇供水效益参照单方工业供水效益计算,城镇供水单方供水效益为 1.04 元/ m^3 ,城镇供水量为 1203.49 万 m^3 ,城镇供水效益为 1157.20 万元。

9.2.2.3 生态效益

靖边县城主要利用水源为郭家庙水厂地下水,现状供水规模为 2.1 万 $m^3/日$,沿线乡镇供水水源均为地下水。本工程实施后,可压减采地下水,可有效遏制受水区地下水水位的下降趋势,维持生态可持续发展。

9.2.2.3 环保措施实施效果分析

本项目的环境保护总投资 757.81 万元,占该项目总投资的 0.34%,本报告中提出了详细健全的环境保护措施,在认真落实好这些环保措施,并保证其良好运行后,可有效地减免本工程建设运行对环境的不良影响,使废水、固废的排放能够满足污染控制标准,最大限度减免固废及废水对当地环境的影响,减免工程对生态的破坏程度,环境质量现状基本保持不变。且随着各项环保措施的逐步落实,也将带来良好的环保效益,使工程建设产生正面的环境影响。

9.2.3 环境影响损益分析

采用经济分析方法，对本工程环境经济损益作简要定量分析。本工程的正效益主要为供水效益、社会效益、生态效益，负效益主要为环保、水保措施费和工程征地费，详见表 9.2-1。

环境影响经济损益分析

表 9.2-1

项目	经济效益	万元
正效益	工业供水效益	2397.25
	城镇供水效益	1157.20
	社会效益	——
	生态效益	——
负效益	环保措施费	757.81
	水保措施费	2945.64
综合效益		+29316.03

由此可见，工程产生正效益要大于负效益。随着工程建设期和运行期环境保护措施的落实，短期受破坏的生态环境将得到较大限度的恢复和改善，环境正效益是长期的，更加显著的。工程建设后对国民经济其它产业的带动社会效益的贡献还无法用货币形式来体现。因此，从环境影响经济损益角度分析，工程建设是可行的。

10 环境管理与监测计划

10.1 环境管理

10.1.1 目的

环境管理的目的是保证本工程各项环境保护措施的顺利落实，使工程建设对环境的不利影响得以减免和控制，保护好评价区生态环境，以保持评价区生态系统的良性发展。

10.1.2 管理机构

环境保护管理体系由领导机构、组织机构、实施机构和监督机构等四部分组成。环境管理应列为工程管理的组成部分。根据《建设项目环境保护设计规定》的有关规定，本工程应设置环境管理机构，负责组织、落实、监督本工程的环境保护工作。建议成立环境管理办公室，下设成立环保组，环境管理办公室属领导机构，环保组属生产与环保、兼职与专职相结合的环境保护工作组织实施机构。

环境管理办公室定编 1 人，根据工程环境管理任务，工程建设期和运行期环境管理办公室分别由 1 名办公室主任（专职）和卫生防疫、环境监测、水土保持、生态等专业的兼职人员组成，在榆林市、靖边县、横山县环境保护行政主管部门的指导与监督下，作好本工程的环境保护工作。

10.1.3 任务

10.1.3.1 施工期环境管理

建设单位负责从施工开始至竣工验收期间的环境保护管理工作，主要内容如下：

- (1) 制定施工期环境保护实施规划和管理办法；
- (2) 负责招标文件和承包项目合同环保条款的编审；
- (3) 制定环境保护工作年度计划；
- (4) 负责年度环境保护工作经费的审核和安排；监督承包商的环保措施执行情况；
- (5) 监督施工方案实施过程中的环保措施执行情况；
- (6) 处理本工程环境污染事故和污染纠纷，并及时向有关主管部门报告情况；
- (7) 编写年度环保工作报告及上报月、季、年报表；
- (8) 组织开展环保宣传、教育和培训。

10.1.3.2 运行期环境保护管理

在运行期，工程管理单位的环境保护工作主要有以下几个方面：

- (1) 贯彻执行国家及地方环境保护法律、法规和方针政策；
- (2) 落实工程运行期环保措施；负责落实运行期的环境监测，并对结果进行统计分析；
- (3) 监督周围环境变化对工程的影响，并向有关部门反映，督促有关部门解决问题。

10.1.3.3 污染排放清单

工程污染物排放清单如表 10.1-1 所示。

污染物排放清单

表 10.1-1

类别	污染源	排放规律	源强	总量	主要污染物	
施 工 期	废水	生活污水	点源, 连续 排放	72.00m ³ /d	5.18 万 m ³	SS: 200mg/L BOD ₅ : 200mg/L COD: 300mg/L 氨氮: 30 mg/L
		生产废水	点源, 间歇	2.00m ³ /d	1.58 万 m ³	石油类: 10~30mg/L
	环境 空气	交通运输	面源, 无组 织排放	0.179kg/km.辆	-	粉尘
		开挖粉尘		19.44×10 ⁻⁵ g/s·m ² t	-	粉尘
		机械燃油		-	NO _x 177.17t CO107.75t SO ₂ 12.93t。	NO _x 、CO、SO ₂
	噪声	主体工程施工	面源	65~100dB (A)		Leq
		交通噪声		80~90dB (A)		
	固废	生活垃圾		1800kg/d	1296.00t	
		工程弃渣	-	-	-	-
		废机油	点源, 间歇	23.9kg/a	71.7kg	-
运 行 期	废水	生活污水	点源, 连续 排放	7.12m ³ /d	-	SS: 200mg/L BOD ₅ : 200mg/L COD: 300mg/L 氨氮: 35 mg/L
	固废	生活垃圾	-	48.73kg/d	-	
	噪声	泵站噪声	点源, 间歇	90dB (A)		Leq

10.2 环境监测

10.2.1 监测目的

为做好本工程的环境保护工作，验证环境影响预测评价结果，预防突发性事故对环境的危害，同时为工程施工期、运行期环境污染控制和环境管理以及环境保护提供科学依据，有必要开展环境监测工作，及时掌握工程施工期及运行后生态环境的变化情况。

10.2.2 监测点布设原则

(1) 与工程建设紧密结合的原则

监测工作的范围、对象和重点应结合工程施工和运行特点，全面反映工程施工和运行过程中周围环境的变化，以及环境的变化对工程施工和运行的影响。

(2) 针对性原则

根据工程特征、环境现状和环境影响预测结果，选择影响显著、对流域环境影响起控制作用的主要因子进行监测、合理选择测点和监测项目，力求做到监测方案有针对性和代表性。

(3) 经济性与可操作性原则

按照相关专业技术规范，监测项目、频次、时段和方法以满足本监测系统主要任务为前提，尽量利用现有监测机构成果，新建站点的设置要可操作性强，力求以较少的投入获得较完整的环境监测数据。

10.2.3 施工期环境监测

施工期环境监测主要是为防止工程施工过程中废（污）水噪声、扬尘、固体废物等对周围环境造成污染，针对监测结果，及时发现并纠正处理不可预见的环境问题。

10.2.3.1 施工废污水监测

(1) 监测点布设

在满足有关环境监测技术规范要求的基础上，施工期需要在机械含油废水、生产废水和生活污水的主要排放口设置监测点。根据施工总布置，确定生产废水监测对象为混凝土拌合系统废水，生活污水监测在废污水一体化处理设备排放口。

(2) 监测技术要求

水样采集和分析按照《地表水和污水监测技术规范》（HJ/T91-2002）、《水污染物排放总量监测技术规范》（HJ/92-2002）、《水环境监测规范》（SL219-2013）

和《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）执行。

根据不同施工废水污染特性确定的监测项目、监测周期、监测时段及频率见表 10.2-1。

施工废（污）水监测技术要求一览表

表 10.2-1

对象	监测点位	数量	监测参数	监测频率及时间
机械含油废水	处理装置出水口	13 个	含石油类和悬浮物	每年施工生产高峰期监测一次
基坑废水	处理装置出水口	4 个	悬浮物	每年施工生产高峰期监测一次
生活污水	生活污水处理装置出水口	13 个	DO、COD、BOD ₅ 、细菌-总数、粪大肠菌群、污水流量	每年施工生产高峰期监测一次

10.2.3.2 施工区河流水质监测

(1) 监测点布设

在施工期为反映项目区水环境质量，了解工程建设对该河段水质的影响，分别在库区和坝下施工生产生活区下游设置两处水质监测断面。

(2) 监测技术要求

水样采集和分析按照 GB3838-2002《地表水环境质量标准》中规定的方法进行监测。监测项目、监测周期、监测时段及频率见表 10.2-2。

河流水质监测技术要求一览表

表 10.2-2

断面	监测参数	监测频率及时间	备注
黑水沟倒虹上游 500m 处	pH、COD、SS、氨氮、石油类、	在 10 个断面按照施工期每年枯水期监测一次。	对监测数据及时分析，发现问题及时处理
黑水沟倒虹下游 500m 处			
酒坊沟倒虹上游 500m 处			
酒坊沟倒虹下游 500m 处			
高产沟倒虹上游 500m 处			
高产沟倒虹下游 500m 处			
黑河则倒虹上游 500m 处			
黑河则倒虹下游 500m 处			
跨芦河倒虹上游 500m 处			

跨芦河倒虹下游 500m 处			
----------------	--	--	--

10.2.3.3 地下水监测

(1) 监测点布点

王圪堵移民新村水井、黄羊畔村水井、杨界村水井、周界村水井、屈家畔村水井、红崖梁村水井、杨家沟村水井、黄蒿界镇水井、太阳瓜村水井、大涧村水井、杨树湾村水井、海则滩镇水井、杨桥畔镇水井。

(2) 监测因子及监测频次

监测因子：pH、氨氮、硝酸盐、挥发性酚类、铬(六价)、高锰酸盐指数、氯化物等参数，并同步观测地下水位

监测频次：施工期每季度监测一次。

(3) 监测技术要求

按照《水环境监测规范》(SL219-2013)及《地下水质量标准》(GB14848-2017) III 类标准执行。

10.2.3.4 环境空气监测

(1) 监测点布点

监测布点：王圪堵水库移民新村、大古界村、周界村、郝界村、高应华村、马季沟村、大界村、大涧村、小界则、高家海则、杨家滩、西湾、八家伙场、沙石崮、石底子、榆树沙村、瓦房村等共 26 个监测点。

(2) 监测因子及监测频次

监测因子：TSP、NO₂、PM₁₀

监测时间及频次：每年施工高峰期 1 期，每期 7 天。

(3) 监测技术要求

监测技术要求：《声环境质量标准》(GB3096-2008) 中规定执行。

10.2.3.5 声环境监测

(1) 监测点布点

监测布点：王圪堵水库移民新村、大古界村、周界村、郝界村、高应华村、马季沟村、大界村、大涧村、小界则、高家海则、杨家滩、西湾、八家伙场、沙石崮、石底子、榆树沙村、瓦房村等共 26 个监测点。

(2) 监测因子及监测频次

监测因子：等效连续 A 声级。

监测时间及频次：每年施工高峰期 1 期，每期 2 天。

(3) 监测技术要求

监测技术要求：按照《声环境质量标准》（GB3096-2008）的规定执行。

10.2.3.6 生态调查监测

项目区涉及无定河重要湿地及芦河重要湿地，生态监测主要包括施工期工区内动、植物的变化及鱼类重要生境变化。及时发现因工程兴建而引起的水生生物生态环境变化及发展趋势。

(1) 监测点布点

工程穿越无定河 1 处倒虹施工区布设 1 处、穿越芦河 1 处倒虹施工区布设 1 处。

(2) 监测因子及监测频次

监测因子：周边陆生动物的种类、数量、出现频率（动物）、分布等；施工区占地范围内各类植被类型的占用、恢复情况及恢复效果，对施工区占地范围内保护动植物的保护情况。

监测频次：施工高峰期监测一次。

10.2.4 运行期环境监测

10.2.4.1 运行期管理站生活污水出水监测

(1) 监测点布设

根据工程运行期污水污染物简单的特征，按照有关环境监测技术规范，主要在生活污水的处理设施出水口设置监测点。

(2) 监测因子与频次

监测因子主要包括：氨氮、SS、BOD₅、COD、和石油类等。监测频次为每年监测一次。

(3) 监测技术要求

水样采集和分析应按照《地表水和污水监测技术规范》（HJ/T91-2002）、《污水监测技术规范》（HJ91.1.2019）和《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）执行，详见表 10.2-4。

运行期管理站出水口监测方案

表 10.2-4

对象	监测点位	数量	监测参数	监测频率及时间
管理站生活污水	管理站生活污水 处理设施出水口	3	DO、COD、BOD ₅ 、细菌总数、粪大肠菌群、污水流量	每年监测一次

10.2.4.2 运行期声环境监测

(1) 监测点布设

二级泵站、三级泵站及净水厂管理站各布设一处

(2) 监测因子与频次

监测因子：等效连续 A 声级。监测频次：运行期每年监测一期，每期 2 天，应分别进行昼间和夜间的等效 A 声级测量，测量时间与时段应该具有代表性。

(3) 监测技术要求

监测要求：满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类要求以及满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）的规定执行。

10.3 环境监理

10.3.1 监理目的

环境监理的目的是为了落实工程施工期各项环境保护措施，控制施工过程中对项目区生态环境的破坏，防止环境污染；实现区域水、气、声、固废、生态、等环境保护质量标准；协调环境保护与工程建设、环境监测工作的关系；及时解决临时出现的环境污染事故，确保环境保护工程的“三同时”，并为工程水土保持竣工验收奠定基础。

10.3.2 监理内容

遵循国家及当地政府关于环境保护的方针、政策、法令、法规，监督承包商落实与建设单位签定的工程承包合同中有关环保条款。主要职责为：

(1) 编制环境监理计划，拟定环境监理项目和内容；

(2) 对工程承包商进行监理，防止和减轻施工作业引起的环境污染和对植被、野生动植物的破坏行为和森林火灾发生；

(3) 全面监督和检查各施工单位环境保护措施实施情况和实际效果，及时处理和解决临时出现的环境污染事件；

(4) 全面检查施工单位负责的渣场、施工迹地的处理、恢复情况；

(5) 监督落实环境监测的实施，审核有关环境报表，根据水质、大气、噪声等

监测结果，对工程施工及管理提出相应要求，尽量减少工程施工给环境带来的不利影响；

(6) 在日常工作中作好监理记录及监理报告，参与竣工验收。

10.3.3 环境监理机构

为具体落实本工程建设的环境监理工作，建设单位应设置专门的施工环境监理管理部门，安排一名领导负责，并有专职人员负责监理的协调工作。环境监理工作归属监理单位的工程项目监理部统一管理，业务上接受工程总监理工程师的指导。

根据工程规模，初步确定工程环境监理工作设1名环境监理工程师和2名监理员，并配备相应的仪器设备。环境监理人员与工程监理人员一样常驻工地，对施工活动中的环保工作进行动态管理，工作方式以不定期巡视为主。

10.3.4 监理任务

(1) 编制监理计划，对环境影响报告提出的所提出的环境保护措施及相关的施工技术要求进行监督检查；

(2) 对工程施工期的施工和生产活动进行监督，确保自然生态系统免受影响。

(3) 按有关法律、法规及工程承包合同中的环境保护措施要求，对项目承包商所承揽的环境保护工作进行抽查、监督，防止和减轻施工作业的环境污染和植被破坏；

(4) 全面监督和检查各施工单位环境保护措施实施情况和效果，及时处理和解决临时出现的环境污染事件；

(5) 监理工程建设期各项施工相应的环境保护措施是否与工程同步、同时投入使用、同时验收等，提出要求限期完成的有关环境保护措施；

(6) 负责落实环境监测的实施，审核有关环境报表，对工程承包商的环境保护季报、年报进行审查，并提出审查、修改意见；

(7) 依据法规及工程承包合同，协助环境保护管理部和有关部门处理工程影响区的各种环保纠纷事件；

(8) 编制环境监理工作报告，包括月报、季报、年报，报送工程建设部门，对环境监理工作进行总结，提出存在的环境问题以及解决问题的建议。

10.3.5 环境监理清单

根据环境影响保护措施布设，本项目环境监理清单如下。

环境保护监理清单

表 10.3-1

序号	监理内容	目标和要求
1	机械含油废水	定时清除隔油板聚积的废油及沟底淤泥，运至相应资质的单位或机构进行处理，废水回用机械修配系统自身
	生产废水监测	含石油类和悬浮物按照 GB8979-1996 中以及标准执行
	施工人员生活污水	施工生活区设环保厕所，定期清运用作附近存在农家肥，施工生活区设置隔油池、沉淀池处理后达到《城市污水再生利用 城市杂用水质》（GB/T18920-2002）标准后用作施工区及道路洒水降尘，多余部分排入河道。
	地表水监测	按照《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III 类标准执行
	管理站生活污水	每个管理站生活处理设施布设一套地理式一体化污水处理设备，污水经处理达到《城市污水再生利用 城市杂用水质》（GB/T18920-2002）标准后综合用于管理站的灌草浇灌和绿化用水。
	机械检修废水及冲洗废水	在各级泵站分别设置一座 150m ³ 的隔油沉淀池，废水经隔油沉淀池处理后，用于站场及管道沿线绿化，定时清除隔油板聚积的废油及沟底淤泥，运至相应资质的单位或机构进行处理。
	生活污水出水口监测	按照《地表水和污水监测技术规范》（HJ/T91-2002）、《水污染物排放总量监测技术规范》（HJ/92-2002）和《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）执行
2	地下水环境监测	《水环境监测规范》（SL219-2013）及《地下水质量标准》（GB14848-2017）III 类标准执行。
3	交通扬尘	租用 8 台洒水车，施工区及临时道路洒水降尘，非雨日每日洒水降尘
	机械燃油废气	进场施工机械尽量选用燃烧效率高的设备，对大型施工机械、车辆加强维修保养，使之保持良好状态，以降低油耗，减少污染物的排放量。
	环境空气监测	《大气污染物综合排放标准》（GB16297—1996）中规定执行。
	食堂油烟	食堂采用油烟净化设备处理，处理后的烟气在食堂楼顶排放。
4	合理安排施工时间	禁止夜间 22:00 至次日 6:00 高噪声作业，不安排运输任务
	采取设备降噪措施	符合国家相关噪声标准，加强设备的维护和保养
	敏感点声环境保护	在居民点较近的施工场界设置移动式声屏障；禁止夜间施工；使用低噪声设备；车辆经过村庄时，速度不应超过 40km/h，在村庄密集区道路旁设

序号	监理内容	目标和要求
		置限速牌共 11 个
	交通噪声	使用的施工运输车辆必须符合《汽车定置噪声限值》(GB16170-1996)和《机动车辆允许噪声》(GB1495-79), 并尽量选用低噪声车辆, 施工区设立标志牌 12 个, 限制车速, 并在路牌上标明禁鸣 12 个; 同时尽量避免夜间跨区域运输作业。
	声环境监测	按照《声环境质量标准》(GB3096-2008)的规定执行
	泵站的运行机械噪声	安装隔声门和隔声窗等设施, 生产过程应加强关闭门窗等管理措施。
	声环境监测	满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 2 类要求以及满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)的规定执行。
5	弃渣集中堆放至临时堆渣区后综合利用	临时堆渣区采取拦挡措施, 弃渣量 40.42 万 m ³
	固体废物处置	管理站配备 44 个垃圾桶、定期清运
	废机油按照危险废物贮存、登记、管理	每个车辆检修台设置 1 个暂存铁桶, 并做好防雨、防渗等措施, 避免产生二次污染。
	管理站生活垃圾	每个管理站配备 2 个垃圾桶, 集中收集后交当地环卫部门, 统一就近运往金边县、榆林市生活垃圾填埋场进行处理。
	机组废机油	每个管理站设置专门的废机油堆放场地, 设置专用废机油收集桶 2 个, 并在桶外标注明显的危险废物标示, 定期将废机油交由危废处理资质单位处理或回收。管理站应配备专人负责管理废机油, 做好登记。
6	野生动物保护	改进施工工艺和操作方法, 在施工区设置 22 个保护宣传牌和 22 个警示牌,
	水生动物保护	建立和完善鱼类资源保护规章制度, 在工程施工区设置水生生物保护警示牌, 加强监管, 严格按环保要求施工, 生活污水和施工废水按环保要求处理后回用或综合利用, 优化施工工期安排避开产卵繁殖时段, 以及幼鱼成
	土地利用	施工期严格控制施工范围、临时占地及时恢复
7	开工前办理相关手续	开工前, 按照相关规定, 向湿地管理机构办理相关许可手续, 自觉接受施工监督管理; 编制湿地生态恢复方案, 适时进行生态恢复;
	优化工程设计、合理安排工区	根据湿地保护区的植被与野生动物分布、地质条件和施工难度, 进一步优化工程设计, 充分考虑保护区的特殊敏感性, 将工程的施工营地、施工生活区、取土场等设置远离湿地范围周边, 不能影响湿地生态环境, 并标明

序号	监理内容	目标和要求
		施工活动区，严禁超范围占用保护区用地及进入非施工区活动，施工临时占地结束后及时进行生态恢复，尽可能改善保护区周边生态环境。
	合理选择时间	倒虹工程涉河部分全部安排在枯水期施工，避开产卵繁殖时段，以及幼鱼成长时段，减少工程对水生生态以及鱼类资源的影响。
	加强施工期管理	禁止在湿地范围内从事下列活动：开垦、烧荒；破坏野生动物栖息地；擅自采砂、采石、采矿、挖塘；擅自砍伐林木、采集野生植物，猎捕野生动物、捡拾鸟卵或者采用灭绝性方式捕捞鱼类及其他水生生物；向天然湿地内排放污水，投放可能危害水体、水生生物的化学物品；擅自向天然湿地及其周边 1km 范围内倾倒固体废物；擅自向天然湿地引入外来物种；其他破坏天然湿地的行为。设置宣传牌、警示牌共 4 个。
	合理安排施工时序	科学调度材料运输车辆，在历史文化遗迹附近工程段施工尽量避开游览高峰期
	严格划定施工范围	现场施工机械严格管理，划定活动范围，不得在施工红线以外的地方行驶和作业，保持周边植被景观不被破坏，施工区及时进行植被恢复，并尽量与附近景观相协调。
	爆破噪声控制	严格控制爆破时间，采用先进的爆破技术，推荐采用无声爆破剂。

10.4 环境保护设施竣工验收管理

根据《环境保护部关于发布<建设项目竣工环境保护验收暂行办法>的公告》（国环环评〔2017〕4号）、《建设项目环境保护管理条例》（2017年7月修订），建设项目竣工环境保护验收必须遵循以下原则：

（1）建设单位是建设项目竣工环境保护验收的责任主体。负责组织单项工程验收、专项环境保护工程验收、工程建设阶段验收。

（2）建设项目竣工环境保护验收的主要依据包括：建设项目环境保护相关法律、法规、规章、标准和规范性文件；建设项目竣工环境保护验收技术规范；建设项目环境影响报告书（表）及审批部门审批决定。

（3）建设单位应当按照规定的程序和标准，组织对配套建设的环境保护设施进行验收，编制验收报告，公开相关信息，接受社会监督。

（4）建设项目竣工后，建设单位应当如实查验、监测、记载建设项目环境保护设施的建设和调试情况，编制验收监测（调查）报告。

（5）建设单位若不具备编制验收调查报告能力的，可以委托具有能力的技术机

构编制。

(6) 需要对建设项目配套建设的环境保护设施进行调试的，建设单位应当确保试调期间污染物排放符合国家和地方有关污染物排放标准和排污许可等相关管理规定。

(7) 环境保护设施未与主体工程同时建成的，或者未取得排污许可证的，建设单位不得对该建设项目环境保护设施进行调试。

(8) 各级环境保护主管部门应当按照《建设项目环境保护事中事后监督管理办法（试行）》等规定，强化建设项目环保管理，对建设项目环境保护设施“三同时”落实情况，竣工验收情况进行监督性检查，并及时向社会公开。

本工程环境保护设施竣工验收清单见表 10.4-1。

工程环境保护设施验收清单

表 10.4-1

治理项目	防治措施	设施或数量
生活污水	一体化污水处理设施	3 座
生活垃圾	运行期管理站设计垃圾桶，集中收集后交环卫部门处理	12 个
危险废物	设置收集桶、按照危险废物贮存、登记、管理	隔油沉淀池 4 座，废机油收集桶 8 个
生态环境	控制占地面积、施工结束林草恢复、植被保护	

11 评价结论及建议

11.1 综合评价结论

11.1.1 工程概况

榆林市王圪堵水库至靖边引水工程位于陕西省榆林市西南部，由 N1 标段输水干线工程、N2 标段靖边支线工程 2 个标段组成。

输水干线工程由王圪堵水库右岸库内新建一级（竖井）泵站取水，线路从东北至西南沿 G65 高速东、西两侧布置，经 3 级加压，途经雷龙湾镇、黄蒿界镇、海则滩镇至靖边县经济技术开发区沙化生态区新建事故调蓄池结束，线路全长 61.91km，采用压力管道加压输水，沿途在黄蒿界镇、海则滩镇、杨桥畔镇预留分水口 3 处。末端为容积 120 万 m³ 的事故调蓄池。

靖边支线工程起点为净水处理厂，净水处理厂北接输水干线工程末端的事事故调蓄池，总建设规模 11 万 m³/d，包括常规处理、深度处理、污泥处理系统以及相应的变配电系统、自控系统等。净水处理厂外接清水管线工程（靖边支线）。清水管线工程分为两路，一路进入靖边县经济技术开发区清水管网，线路全长约 1.2km；另一路支线输水至靖边榆林炼油厂，线路全长约 18.91km，均采用压力管道输水，穿越包茂高速、青银高速、太中银线铁路、芦河河道各 1 次。

工程总投资 15.24 亿元。

11.1.2 环境质量现状

（1）地表水环境质量现状

本报告引用 2020 年~2021 年王圪堵水库原水水质检测报告以及对工程穿越芦河处的补充监测报告结果表明，王圪堵水库各监测因子除总氮在个别月份超标以外，其余监测因子均达到《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III 类标准，工程穿越芦河下游 100m 处监测断面水质主要超标因子为 COD、BOD₅、总氮、高锰酸盐指数，分别超出地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III 类标准 0.82 倍、0.8 倍、0.39 倍、0.28 倍。

（2）地下水质量现状

根据《环境影响评价技术导则—地下水环境》（HJ610-2016）需委托现状监测。根据工程现状及现场走访调查，工程区管线涉及范围附近选取地下水水质监测 3 个，周界村、大涧村、榆树沙村。水位监测点 6 个，周界村、大涧村、榆树沙村、郝界村、高应华村、马季沟村。根据监测结果显示，工程评价范围内地下水均达到目标水质《地

下水质量标准》（GB/T14848-2017）III类标准。

（3）环境空气质量现状

项目所在地榆林市属于达标区。

（4）声环境质量现状

根据 2022 年 11 月 21 日~22 日委托对项目区周围 100m 范围内的声环境敏感目标进行声环境质量监测。由监测结果可知，拟建泵站、净水厂处及管线周围敏感点声环境质量良好，昼夜噪声值均满足 GB3096-2008《声环境质量标准》2 类标准要求。

（5）生态环境质量现状

项目区是典型的农耕区，属人工农田生态系统。生态环境评价范围确定管线两侧各 500m 范围为生态环境现状调查评价区域，对于敏感目标外延至敏感区域范围，管线两侧各 100m 的区域为直接扰动影响范围。此外，泵站、净水厂等构筑物评价其外围 50m 范围内生境状况。

评价区野生动物分兽类、鸟类、爬行类、两栖类四大类。多为常见兔、鼠类、蛇类等，未发现保护物种。

综上，区内生态环境基本良好，近年来，随着水土保持力度的不断加大，水土流失得到很大程度遏制，但受气候条件、地形地貌条件、岩性条件等因素影响，生态环境较为脆弱，易遭受破坏。

项目区浮游生物、挺水植物、沉水植物都有分布，项目起点位于无定河湿地自然保护区实验区内，水生动物分布主要泥鳅、鲤、鲫等。

（6）土壤环境质量现状

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境》（试行）（HJ 964—2018）中判定数据如下，2022 年 11 月 21 日委托土壤环境现状监测数据显示，3 个土壤监测点位所有监测因子数值均满足《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）相应的标准。

11.1.3 环境影响预测评价

11.1.3.1 施工期对环境的影响

（1）废水影响

地表水环境执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III 类标准；废、污水执行《污水综合排放标准》（GB8978-1996）规定处理达到一级 A 标准后排放。本项目要求工程施工生产废水和生活污水通过处理达标后综合利用，不得排入河道。工程

施工期对水环境的影响主要包括生产废水和生活污水两部分，由于生产废水和生活污水通过处理达标后回用，不外排，因此工程施工不会对周边水体产生不利影响。

（2）大气影响

本工程施工期扬尘易造成施工区局部范围空气中 TSP 浓度在部分时段超过 GB3095—2012《环境空气质量标准》二级标准要求，其影响对象主要是临近管线分布的零星居民点。采取洒水降尘及其他防治措施后，扬尘基本可以得到控制。总体来看，施工废气污染物影响范围仅限施工场内附近，对道路两侧影响小于 50m，对周围大气环境质量影响较小。

（3）噪声影响

本工程施工期噪声主要由车辆运输等产生，多数间歇性声源。工程区附近管线及施工区 200m 范围内共涉及昼间影响 26 个居民点。根据施工组织设计，工程施工均安排在白天进行，夜间不施工。施工机械设备噪声衰减到 80~90m 外、施工运输车辆等流动声源噪声衰减到 10m 时，满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523—2011）昼间 70dB（A）的要求。工程施工期需要合理安排施工计划和时段，并对施工噪声采取控制措施后，噪声影响是可以减免的。

（4）生活垃圾及施工弃渣

施工期生活垃圾在采取集中收集，定期清运等措施后，对周围环境不产生影响。施工期产生的弃渣严格按照的水土保持设计要求运送至弃渣场，并采取拦挡、排水、绿化措施后，避免了对其周围环境产生影响。。

11.1.3.2 运行期对环境的影响

（1）水环境

1) 废水影响

地表水环境执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III 类标准；废、污水执行《污水综合排放标准》（GB8978-1996）规定处理达到一级 A 标准后排放。本项目要求工程运行期生产废水和管理站管理人员生活污水按环保要求经处理后就近用于道路清洁和林灌，对项目区河流水质基本无影响。

（2）管理站生活垃圾

管理站产生生活垃圾量较少，采取垃圾桶集中存放，定期统一运往横山区及靖边县生活垃圾处理场等措施，即可消除其对周围环境的影响。

（3）机组噪声

工程运行期主要是泵站及净水厂相关机械运行时产生机械噪声，对周围环境的影响不大。

11.1.3.3 生态环境影响预测

(1) 土地利用影响

管道工程大部分临时性占地主要集中在管道开挖埋设施工过程中，由于管道施工分段进行，施工时间较短，每段管线从施工到重新覆土约为三个月的时间，故在施工完毕、管道敷设完成后该地段土地利用大部分可恢复为原利用状态。由于管道沿线近侧（约 5m）不能再种植深根植物，一般情况下，该地段可以种植根系不发达的草本植物，以改善景观、防止水土流失。因此，从用地类型看对林地用地有一定的影响。材料堆放场、施工场地、临时道路等临时占地在施工结束后绝大部分将恢复其原来的用地性质，不会对区域土地利用产生较大影响。

(2) 农业生态影响评价

施工中应严格控制项目用地范围，尽量少占用耕地，对破坏的表层土进行回用，并且严格执行落实“占一补一”的耕地补偿政策。根据陕西省《中华人民共和国土地管理法》实施办法，应确保项目区农田总量平衡，如没有条件复垦，应当按规定缴纳农用地复垦费，对占用的耕地进行补偿。工程采取边破坏边恢复的措施，建成一处恢复一处，工程结束后，经过复垦，临时占地基本可恢复土地生产功能，耕地较易恢复，果园、林地恢复时间较长。在采取上述措施后，项目建设对农业造成的影响是可以接受的。

(3) 土壤环境影响

本建设项目对土壤的影响主要是建设期取水口、管线、泵站、净水厂、调蓄池的建设对土壤的占压和扰动破坏。工程永久占地已经改变了表土层土的性质和用途，工程临时占地对土壤的影响，主要集中于建设场地内部，对场地外部影响较小。

(4) 陆生植被：工程建设将破坏植被，施工结束后采取措施进行植被恢复与重建，可最大限度对植被的影响破坏。

(5) 陆生动物：施工期对野生动物的影响将主要是噪声惊扰，施工结束后影响消失；运行期电站运行不会对野生动物造成影响。

(6) 水生生物：在本工程建设过程中，对水生生物的影响主要体现在管道穿越河流的施工期。尤其是采用开挖沟埋方式穿越河流时，对水生动物有驱赶作用，使鱼类远离施工现场，使施工区域鱼类密度显著降低。此种方式还将导致水体中的泥沙明

显增加，泥沙将降低鱼类的生长率、孵化率、仔鱼成活率和捕食效率等。水体中的泥沙沉降后，覆盖了河底的鱼卵，使孵化率大幅度下降；同时，泥沙沉降后，掩埋了水底的石砾、碎石及水底其他不规则的类似物，从而破坏了鱼苗天然的庇护场所，降低仔鱼的成活率。

11.1.4 环境保护措施

工程的环境保护措施主要包括施工期及运营期的废水、废气、噪声、固废治理，生态保护、水土保持等方面。

11.1.4.1 施工期环境保护措施

(1) 水环境保护

污水综合利用，废水不外排；施工生活污水选用环保厕所、沉淀池、隔油池处理设备，上清液浇灌附近灌草，洒水降尘，污水不外排。隧洞用水选用简易沉淀池法，回水综合利用，废水不外排。

(2) 大气环境保护

通过采用湿法作业、工区洒水和密闭运输等措施可有效降低粉尘对周围大气环境影响。

(3) 声环境保护

通过合理选用施工机械、加强管理和设立禁鸣牌等措施可减轻噪声对附近居民的影响。

(4) 固体废弃物处置

施工营地的生活垃圾，应在工区合理布设一定数量的垃圾桶，安排专职卫生清洁人员定期打扫处理垃圾，将生活垃圾收集后运往横山区及靖边县生活垃圾场处理。

11.1.4.2 运行期环境保护措施

管理站生活污水重复利用施工期体化生活污水处理设备，上清液浇灌厂区灌草，污水不外排。

生活垃圾采取垃圾桶收集，定期进行集中清运。

运行期泵站废机油按危险废物贮存污染控制标准要求暂存，交由有处理资质单位处理。

11.1.4.3 生态保护措施

(1) 施工期加强生态保护和野生动物保护法的宣传教育，提出严格的管理措施。

(2) 严格划定工程征地范围，进行土壤、野生植物的保护宣传。

(3) 按照地方政府规章要求向当地林业部门交纳植被恢复费，向林地所有者交纳林地、林木补偿费，用于进行变更地块规划设计、进行造林植被补偿。

11.1.4.4 环境敏感区保护措施

1) 开工前，按照相关规定，向管理机构办理相关许可手续，自觉接受施工监督管理；编制生态恢复方案，适时进行生态恢复；

2) 根据植被与野生动物分布、地质条件和施工难度，优化工程设计，标明施工活动区，严禁超范围占用保护区用地及进入非施工区活动，施工临时占地结束后及时进行生态恢复，尽可能改善保护区周边生态环境。

3) 合理选择施工时间，避开产卵繁殖时段，以及幼鱼成长时段，减少工程对水生生态以及鱼类资源的影响。

4) 施工期加强施工管理，禁止在湿地范围内从事破坏湿地的活动。

11.1.4.5 社会环境保护措施

由于工程穿越公路及其他管道，施工过程中合理安排施工方式及施工时间，尽量缩短工期，施工前需根据相关法律办理手续。

11.1.5 环保投资

经估算，本项目的环境保护总投资 757.81 万元，占该项目总投资的 0.34%。

11.1.6 环境管理与监测计划

工程实施建设单位应成立专门的环境管理机构，安排专人负责本工程施工期和运行期的环境管理工作；根据项目特点为做好施工期和运行期环境保护和污染防控等工作，本评价要求按施工期和运行期两个时段，分别对施工废（污）水排放情况、水环境、大气环境、噪声及生态环境等安排了监测计划；为保证各项环境措施的落实情况，施工期建设单位应聘请具有相应资质单位做好本工程的环境监理工作。

11.1.7 公众参与

2022 年 8 月 2 日至 2022 年 8 月 13 日（共 10 个工作日），建设单位确定评价单位并签订委托书后 7 天内，由建设单位在当地网站进行了第一次公示。公示期间及之后均未收到公众的意见。

在本次环评报告初稿编制完成后，2023 年 1 月 9 日至 2020 年 2 月 1 日，由建设单位在当地网站进行全文公示，期间分别于 2023 年 1 月 13 日、17 日同步在《三秦都市报》媒体进行了两次公示，并于 2023 年 1 月 17 日在当地水利局张贴公告，以方便项目周边区域群众和社会各界知情，进而收集公众对本项目态度及意见。公示期间

未收到公众的意见。

11.1.8 综合评价结论

榆林市王圪堵水库至靖边引水工程为王圪堵水库的输配水工程，工程开发主要任务为工业及城镇生活供水，供水对象为靖边县经济开发区能源化工园区、靖边县县城、靖边榆林炼油厂以及输水管线沿线乡镇黄蒿界镇、海则滩镇、杨桥畔镇。

工程建设符合国家和陕西省相关的产业政策，符合相关规划要求，工程建成后可缓解靖边县严重缺水状况，退还超采的地下水，具有明显的社会效益、经济效益和环境效益。项目在建设施工期及营运期对环境的影响有积极的一面，也存在一定的负面影响。不利影响主要是输水线路建设对陆生动植物、水生生物、水环境等环境要素和无定河湿地自然保护区等环境敏感区的影响等，随着施工的完成及采取科学的污染防治措施和水土保持、生态防护、环境管理措施后，这些不利影响可以得到相应地减缓及控制。从长远看，除永久占地为不可逆外，其它影响均可通过采取相应措施予以减免。因此，经评价分析，采用严格的环保措施和环境监测、管理手段，可基本控制环境污染和生态破坏问题。本评价认为，在全面落实各项环保措施和监测、管理措施的基础上，建设单位切实做到“三同时”，并在运行期间加强管理，充分保证环保投资和确保环保设施充分运营的前提下，本项目的建设是可行的。

11.2 建议与要求

(1) 建设单位应高度重视本工程环境保护措施的实施工作，防止和控制工程建设造成环境污染和新的生态破坏。

(2) 建设单位应高度重视本工程环境保护工作，在后续设计和施工中严格落实环评提出的各项措施，工程建设中的环保资金应列入工程基本建设投资之中，做到专款专用。

(3) 施工期间进行环境监理，建立规范的环境监理和管理制度。

(4) 加强施工期和运行期的生态保护，完善绿化，施工结束后临时占地全部恢复植被，达到原有植被水平。

(5) 在本工程建设运行期，应进一步加强对影响河道水质的监测工作，及时了解和掌握河道水质的动态变化情况。